MISTER KIT

# Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

N. 116 - APRILE 1989 - L. 4.500

Sped. in abb. post. gruppo III

MODEL ALESSANDRA
1989
SE FOSSI IN TE
MI ABBONEREI
A
Elettronica
MISTER KIT
2000
CONVIENE!
risparmi 15 mila lire
ricevi ogni mese a casa la rivista con i progetti più belli del mondo
hai diritto alla consulenza tecnica gratuita
hai il più alto privilegio nella BBS 2000, la banca dati più ricca d'Italia
Per abbonarsi (ed aver diritto a 12 fascicoli) basta inviare vaglia postale ordinario di lire 39mila ad Arcadia srl, C.so Vittorio Emanuele 15, Milano 20122. Fallo oggi stesso!
Elettronica 2000
MUSIC SHOP
LIGHT
MIDI
RX
AEREI
Elettronica 2000
CASSE ATTIVE
LIGHT METER
MUSIC FLANGER
VOX INTERFONO
SWEEP GEN
SALVAVITA
RISPONDITORE TELEFONICO
TIMER FOTOGRAFICO
AMIGA MIDI PROJECT
TELE INFRAROSSI
CARICA DELLE NI-CD
2000
ALCOOL TEST
AUTO RADIOTELEFONO
AMPLI 80W PORTATILE
DNR SYSTEM
TONE SQUELCH
GENERATORE ALTA TENSIONE

# SOMMARIO



Copertina: Casio courtesy.


**Direzione**
Mario Magrone

**Consulenza Editoriale**
Silvia Maier
Alberto Magrone
Arsenio Spadoni

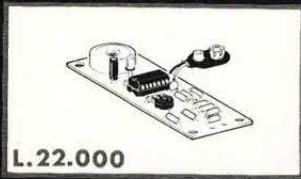
**Redattore Capo**
Syra Rocchi

**Grafica**
Nadia Marini

**Collaborano a Elettronica 2000**
Alessandro Bottonelli, Marco Campanelli, Luigi Colacicco, Beniamino Coldani, Emanuele Dassi, Aldo Del Favero, Corrado Ermacora, Giampiero Filella, Luis Miguel Gava, Marco Locatelli, Fabrizio Lorito, Maurizio Marchetta, Giancarlo Marzocchi, Dario Mella, Piero Monteleone, Alessandro Mossa, Tullio Policastro, Alberto Pullia, Davide Scullino, Margherita Tornabuoni, Cristiano Vergani.

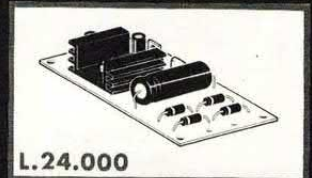
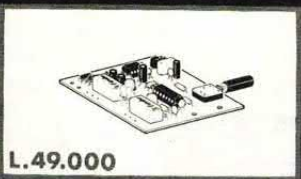
**Redazione**
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/797830

# KITS elettronici

## ultime novita' MARZO 1989 ELSE kit

### RS 231 PROVA COLLEGAMENTI ELETTRONICO

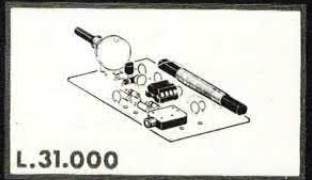
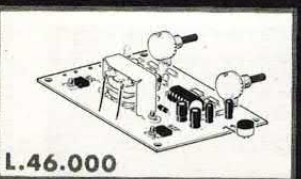
Serve a verificare i collegamenti di un qualsiasi circuito o dispositivo elettronico indicandone la bontà con segnalazioni acustica e luminosa. Il collegamento risulta buono se la sua resistenza non supera i 2 Ohm. In questo caso si accende un LED e un BUZZER emette una nota acuta. È un dispositivo particolarmente utile, durante l'esame di un circuito, quando si vuole che entrambi gli occhi restino dedicati al circuito stesso da controllare. Per l'alimentazione occorre una batteria da 9 V per radioline. La sua autonomia è molto grande in quanto l'assorbimento del dispositivo è di solo 1 mA a riposo e di 16 mA con indicazioni attive.

### ALIMENTATORE STABILIZZATO 24 V 3 A RS 234

Con questo KIT si realizza un ottimo alimentatore stabilizzato con uscita a 24 Vcc in grado di erogare una corrente massima di 3 A. Il suo grado di stabilizzazione è molto buono grazie all'azione di un apposito circuito integrato. Con una semplice modifica (descritta nelle istruzioni del KIT) le sue prestazioni possono essere notevolmente migliorate, ottenendo una corrente di uscita massima di 5 A. Per il suo funzionamento occorre applicare in ingresso un trasformatore con uscita di 26 ÷ 28 V in grado di erogare una corrente di almeno 3 A.

### RS 232 CHIAVE ELETTRONICA PLL CON ALLARME

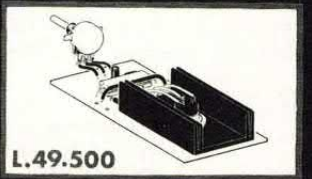
Quando un'apposito spinotto viene inserito nella presa montata sulla piastra del KIT un relè si eccita e l'evento viene segnalato da un Led verde. Se lo spinotto inserito non è quello giusto, dopo circa due secondi scatta un altro relè (allarme) e un Led rosso segnala l'evento. Il funzionamento del circuito si basa sul principio del PLL (Phase Locked Loop) e grazie all'intervento del secondo relè che si eccita se la chiave è falsa, il dispositivo è praticamente inviolabile. La chiave può essere cambiata sostituendo il componente nell'interno dello spinotto e rifacendo le operazioni di taratura. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 9 e 15 Vcc e il massimo assorbimento è di 100 mA con relè eccitato. Il KIT è completo di tutti i componenti compresi i due micro relè, presa e spinotto.

### MICRO RICEVITORE O.M. - SINTONIA VARICAP RS 235

È un piccolo ricevitore (36 x 64 mm) per le ONDE MEDIE con caratteristiche veramente eccellenti. È dotato di grande sensibilità e la sintonia avviene con un normale potenziometro sfruttando la particolare caratteristica di un diodo a capacità variabile (VARICAP). Il cuore di questo ricevitore è rappresentato da un particolare circuito integrato il quale racchiude in se ben tre stadi di amplificazione ad alta frequenza, un rivelatore a transistor e un amplificatore di bassa frequenza seguito da un adattatore d'impedenza. L'ascolto può avvenire con una normale cuffia stereo (2 x 32 Ohm) o auricolare. Si può ascoltare in altoparlante collegandolo all'RS 140 o altro amplificatore B.F. La tensione di alimentazione è quella fornita da una batteria da 9 V e il consumo massimo è di soli 18 mA. Il suo immediato e sicuro funzionamento sono motivo di grande soddisfazione, inoltre è molto adatto all'uso didattico, in quanto, le istruzioni fornite nel KIT sono complete di descrizioni di funzionamento e struttura interna del circuito integrato.

### RS 233 LUCI PSICORITMICHE - LIGHT DRUM

È un dispositivo creato appositamente per essere installato in discoteche o in ambienti in cui si vuole ottenere un sorprendente effetto luminoso al ritmo della musica. Non è un semplice effetto di luci psichedeliche in quanto, la luce, oltre a lampeggiare al ritmo della musica è dotata di ritardo di spegnimento, regolabile tra zero e due secondi circa. È proprio questo ritardo che gli conferisce un effetto notevole. Il dispositivo è dotato di capsula microfonica e quindi non è necessario collegarlo alla fonte sonora. Esistono inoltre le regolazioni di sensibilità e di ritardo spegnimento e, un diodo LED funge da monitor. L'alimentazione prevista è quella di rete a 220 Vca e il massimo carico applicabile è di 600 W.

### VARIATORE DI VELOCITÀ PER TRAPANI - 5 KW (5000 W) RS 236

Il dispositivo che si realizza con questo KIT è un variatore di velocità per trapani con caratteristiche al di fuori del comune. Infatti è in grado di controllare la velocità dei trapani (o altri dispositivi con motore e spazzole) con una potenza fino a 5000 W alimentati dalla tensione di rete a 220 Vca. Il particolare circuito di controllo fa si che la coppia (e quindi la potenza) resti inalterata anche a bassi regimi di giri

**LP 451**
mm. 35 x 58 x 16

**LP 452**
mm. 56 x 90 x 23

**LP 461**
mm. 60 x 100 x 30
(con vano portapila per 1 batteria 9 V)

**LP 462**
mm. 70 x 109 x 40
(con vano portapile per 2 batterie 9 V)

## Contenitori plastici interamente in ABS nero per l'elettronica. Serie LP

per ricevere il catalogo e informazioni scrivere a:

**ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.**
VIA L. CALDA, 33/2 – 16153 SESTRI P. (GE)
TEL. (010) 603679 - TELEFAX (010) 602262

## DOVE GLI SLIDER

Dove posso acquistare gli slider doppi utilizzati nel progetto del mixer stereo apparso sul fascicolo di luglio/agosto di quest'anno?
Maurizio Monti - Milano

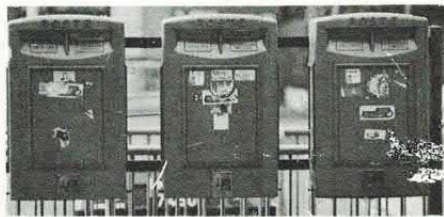
*Puoi rivolgerti presso qualsiasi distributore Melchioni, a Milano in via Friuli 16/18.*

## PER ABBASSARE LA SENSIBILITÀ

Vorrei ridurre, portandola a 20 mA circa, la sensibilità del salvavita presentato sul fascicolo n. 110 della Vs rivista. Come devo fare?
Marco Aniello - Napoli

*Per ridurre la sensibilità è sufficiente limitare il guadagno dell'amplificatore in corrente continua che fa capo all'operazionale U2. Ciò si ottiene abbassando il valore della resistenza R6 che nel tuo caso dovrà essere compreso tra 2,2 e 4,7 Kohm.*

## SE R4 BRUCIA

Ho montato con la massima attenzione il ricaricatore automatico per batterie al nichel-cadmio descritto sul fascicolo 108 della rivista ma, con mia grande delusione, non appena collegato l'apparecchio alla rete sono bruciati LD1 e la resistenza R4. Come mai?
Alfonso Marzola - Roma

**Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 650.**

*Per una svista del correttore di bozze dall'elenco componenti è «saltata» una Kappa: il valore di R4 è infatti di 2,2 Kohm e non di 2,2 Ohm come erroneamente riportato. Nello stesso circuito c'è anche una discrepanza tra schema elettrico e piano di cablaggio per quanto riguarda la sezione di circuito che fa capo alle resistenze R17,R18 e R19. Ad ogni buon conto segui nel montaggio lo schema pratico e vedrai che il tuo apparecchio funzionerà nel migliore dei modi.*

## QUALE POTENZA USARE

Non mi è chiaro come devo collegare al vostro amplificatore gli altoparlanti che... (omissis, ndr).
Antonio Cerri - Cursi (LE)

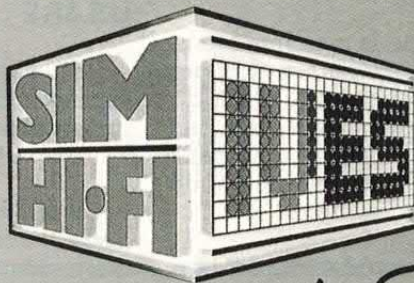
*Un altoparlante deve avere una potenza nominale almeno pari alla potenza massima fornita in uscita dall'amplificatore. Naturalmente, se due o più altoparlanti vengono connessi in parallelo, la potenza da essi dissipata risulta inferiore. Cioè, ciascun altoparlante può avere una potenza nominale inferiore, in tal caso, alla potenza dell'amplificatore. Una cassa acustica da 50W può essere collegata ad un amplificatore la cui potenza di uscita non supera i 50W. Quindi non è detto che la cassa in questione debba essere obbligatoriamente collegata ad un ampli da 50W: un ampli da 30W può, ad esempio, esservi collegato (ma uno da 70W no davvero, è chiaro?).*

## UN CAMPIONATORE PER IL PC

Vorrei utilizzare l'integrato AD7574 per realizzare un digitalizzatore audio da collegare al mio PC. Ho visto lo schema da voi proposto sul primo numero di Amiga Byte ma non ho ben compreso come devo pilotare le linee di controllo RD e BUSY.
Marco Campiotti - Como

*Per ottenere la conversione del segnale di ingresso bisogna mandare bassa, anche per un brevissimo istante, la linea RD; a questo punto ha inizio la conversione che dura circa 15 μS. Durante tale periodo la linea di BUSY presenta un livello basso e le otto uscite si trovano a livello tree-state. La terza linea di controllo (il chip select, pin 16) deve essere sempre collegata a massa. Il circuito è in grado di effettuare circa 50-60 mila convernsioni al secondo per cui, se intendi campionare un segnale audio, la banda passante non potrà superare i 3/4 KHz.*

**il tecnico risponde il giovedì pomeriggio dalle 15 alle 18**

**RISERVATO AI LETTORI DI ELETTRONICA 2000**

# UN MODERNO CALEIDOSCOPIO

UNA MANCIATA DI INTEGRATI E DI LED COLORATI PER UNA RIEDIZIONE DEL VECCHIO CARO GIOCO TUTTO LUCI, FANTASIE E COLORI.

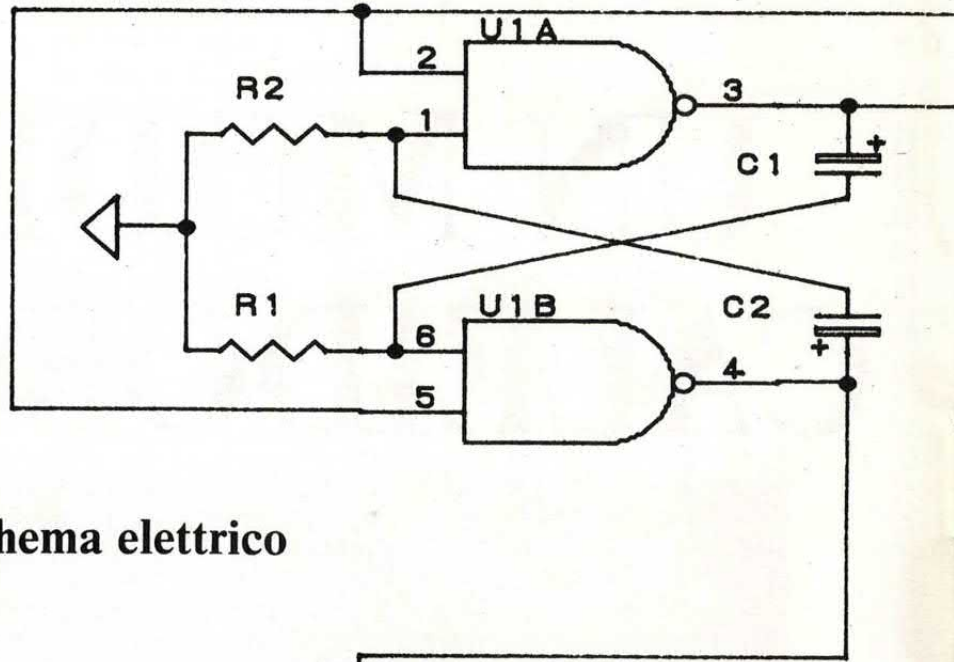
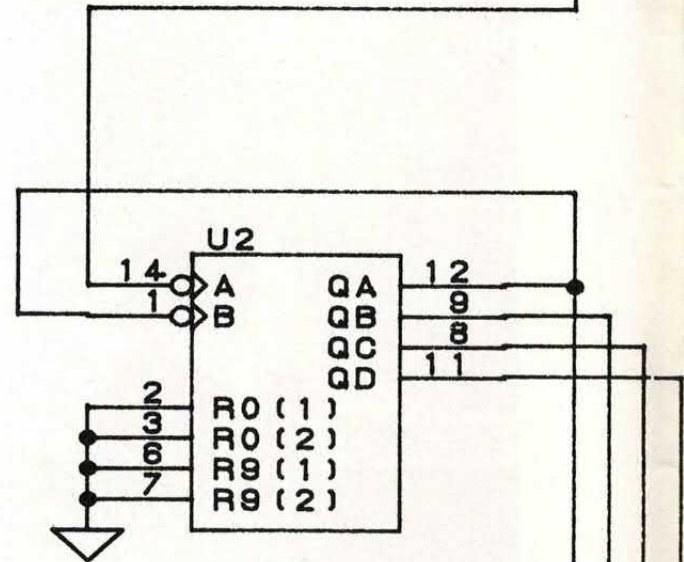
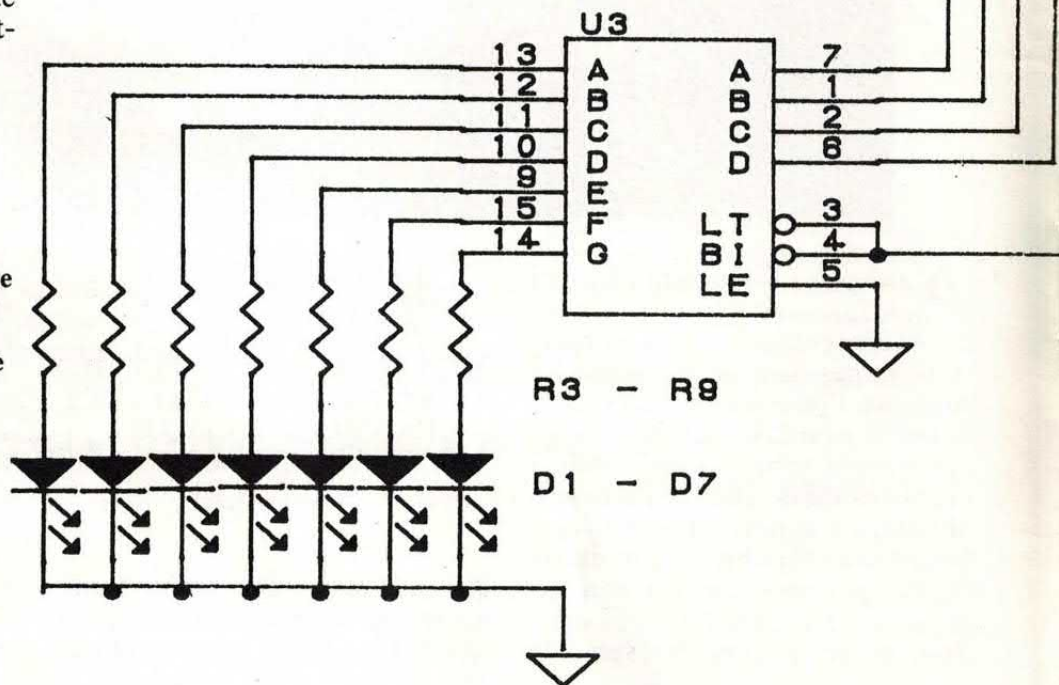
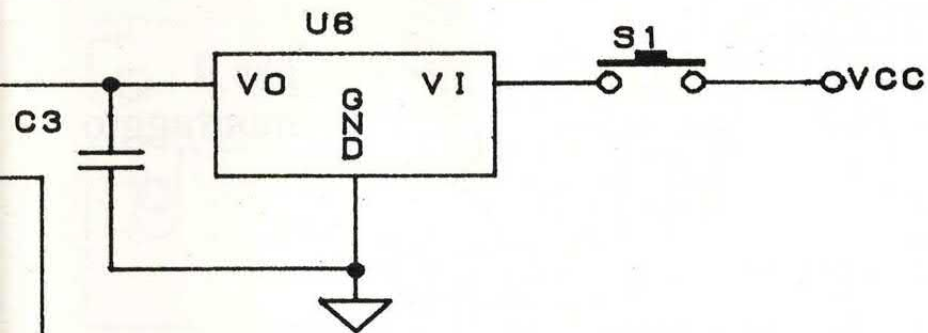
di DAVIDE SCULLINO

Anche se i più giovani fra voi difficilmente lo conoscono, il caleidoscopio è stato, soprattutto in passato, un gioco che ha suscitato l'interesse e la curiosità di chi vi guardava dentro; infatti, agitando il tubo e smuovendo i vetrini colorati che si trovavano all'interno, si potevano osservare figure simmetriche sempre diverse. Se qualcuno ancora non sapesse cos'è il caleidoscopio classico, lo spieghiamo brevemente qui di seguito. È un tubo contenente, sul fondo, una certa quantità di pezzetti di vetro colorato, trattenuti da una lastrina di materiale trasparente. Intorno alla parte che contiene i vetrini (la quale ha entrambe la facce piane trasparenti) sono disposti alcuni specchi con le superfici riflettenti rivolte le une contro le altre e perpendicolari alla superficie trasparente che trattiene superiormente i vetrini; i vetrini colorati formano un mosaico che viene riflesso molte volte sugli specchi, prima di giungere all'occhio, co-

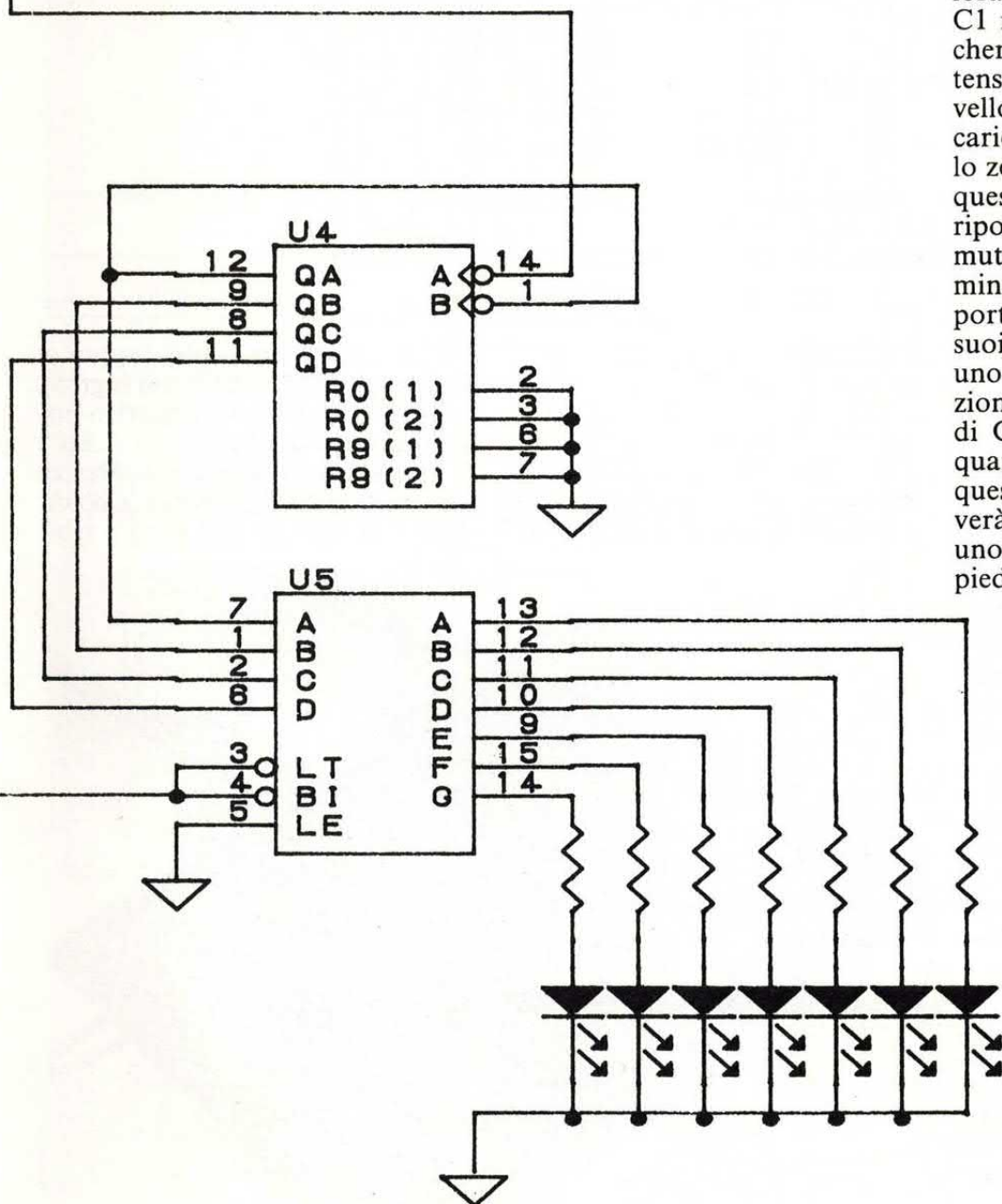
sicché quest'ultimo vede una immagine formata dalla moltiplicazione di quella prodotta dai vetrini. Il nostro caleidoscopio ha una serie di diodi LED di diverse forme e colori, disposti alla rinfusa e che si illuminano secondo un ordine stabilito dalla logica di controllo; l'immagine formata viene riflessa su tre specchi disposti l'uno contro l'altro ed è visibile attraverso un foro del diametro di 6÷10 millimetri.

A differenza del normale caleidoscopio il nostro non ha il fondo trasparente in quanto, poiché l'immagine viene prodotta da elementi luminosi, non è necessario che entri luce al suo interno.

Tutto il dispositivo è costituito da due circuiti stampati collegati tra loro con due pezzi di piattina (Flat-cable) multipolare ed è alimentato, mediante un pulsante usato per l'accensione, con una pila a secco da 9 Volt.

Vediamo ora di parlare del progetto che presentiamo, analizzandolo dal punto di vista tecnico; con riferimento allo schema elettrico riportato in queste pagine, possiamo subito notare che lo si può suddividere nelle due parti montate sui rispettivi stampati, cioè la scheda logica e la scheda dei LED. L'intero circuito richiede l'impiego di 6 circuiti integrati monolitici (cioè realizzati su una singola piastrina, o chip, di silicio), di cui un regolatore di tensione, due contatori, due driver per display a LED a sette segmenti ed uno contenente quat-

## schema elettrico

**Sei circuiti integrati per un regolatore di tensione, due contatori, due driver per display a led, un 4-gates di tipo NAND. Attenzione a non maneggiare troppo i 4511 perché sono realizzati in tecnologia C-MOS.**

tro gates (porte logiche) di tipo NAND. Il funzionamento del circuito è il seguente: quando, chiudendo l'interruttore a pulsante S1, si fornisce l'alimentazione Val al circuito, l'integrato U1 è alimentato (come U2, U3, U4, e U5) da una tensione continua stabilizzata al valore di 5 Volt dal regolatore integrato U6. Quando i condensatori C1 e C2 si caricano, le porte NAND (contenute in un integrato realizzato in tecnologia CMOS e siglato CD 4011) incominciano a commutare il loro stato di uscita, cosicché sui piedini 10 e 4 di U1 si troveranno due segnali ad onda quadra in opposizione di fase tra loro; qualcuno, osservando la connessione dei due NAND, avrà già notato che costituiscono un multivibratore astabile e ciò è verificabile analizzandone il funzionamento fase per fase. Si supponga che nell'istante in cui viene fornita l'alimentazione C1 e C2 sono scarichi (è nulla la differenza di potenziale ai loro terminali) e che, come giustificato dal fatto che ogni porta ha un ingresso a potenziale zero e l'altro ad uno, le uscite delle due NAND si trovano a uno; in tali condizioni entrambe le capacità si comportano come cortocircuiti e portano ai piedini 6 e 8 il livello di tensione all'uscita di ogni porta, cosicché, per le differenze esistenti tra i componenti impiegati, una delle due NAND commuta il livello logico di uscita prima che lo faccia l'altra. Supponiamo che sia U 1-a a commutare per prima; allora, essendo a zero il piedino 10, C1 rimarrà scarico e C2 si caricherà tendendo ad un valore di tensione prossimo a quello del livello logico 1. Quando C2 si sarà caricato il piedino 8 andrà a livello zero e il 10 si porterà ad uno e quest'ultimo stato logico verrà riportato, nell'istante della commutazione, sul piedino 6, determinando la commutazione della porta U 1-b (perché entrambi i suoi ingressi si trovano a uno) da uno a zero. Queste nuove condizioni determineranno la scarica di C2 e la carica di C1, fino a quando completata la carica di quest'ultimo, il piedino 6 si troverà a livello zero e il 4 andrà a uno forzando lo stesso stato sul piedino 8 e la conseguente com-

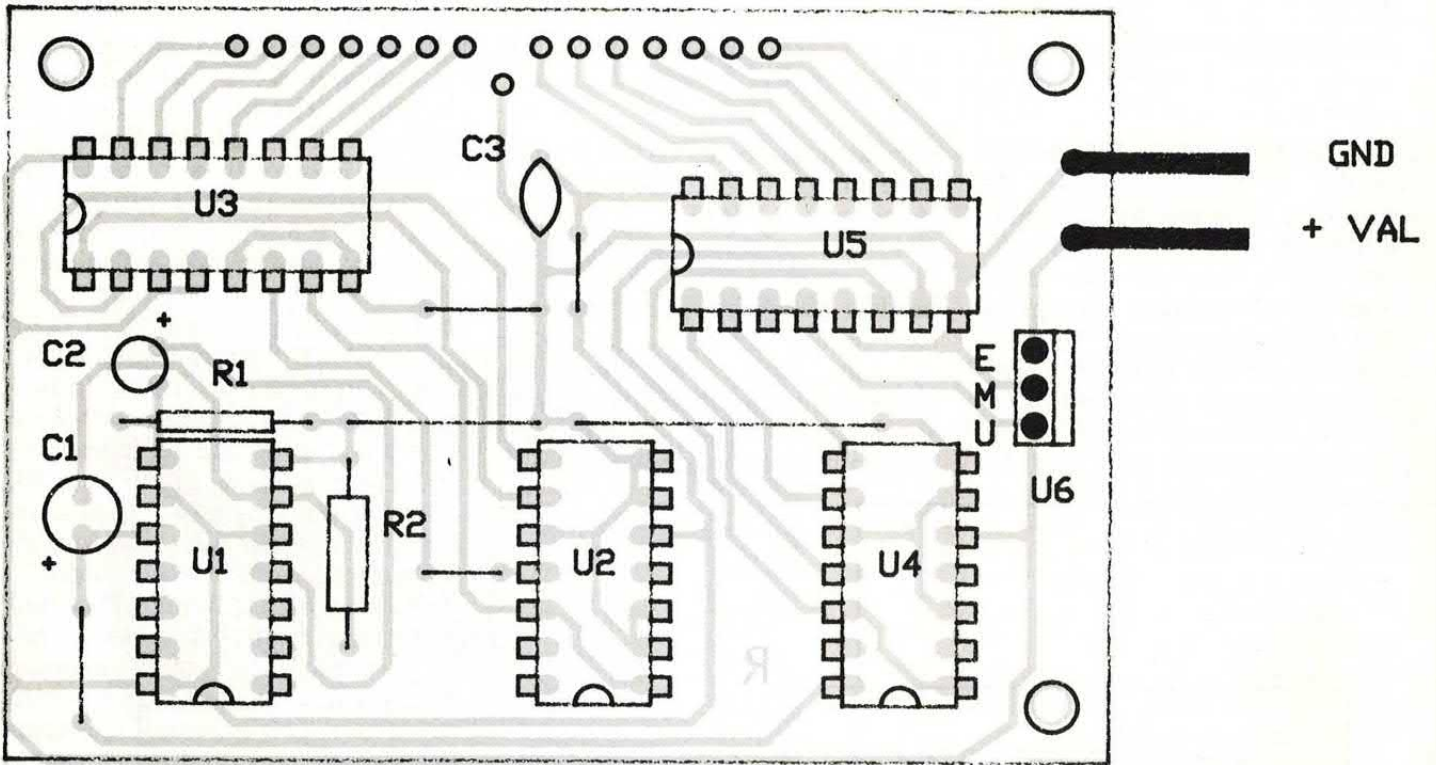
U4
QA QB QC QD R0(1) R0(2) R9(1) R9(2) A B

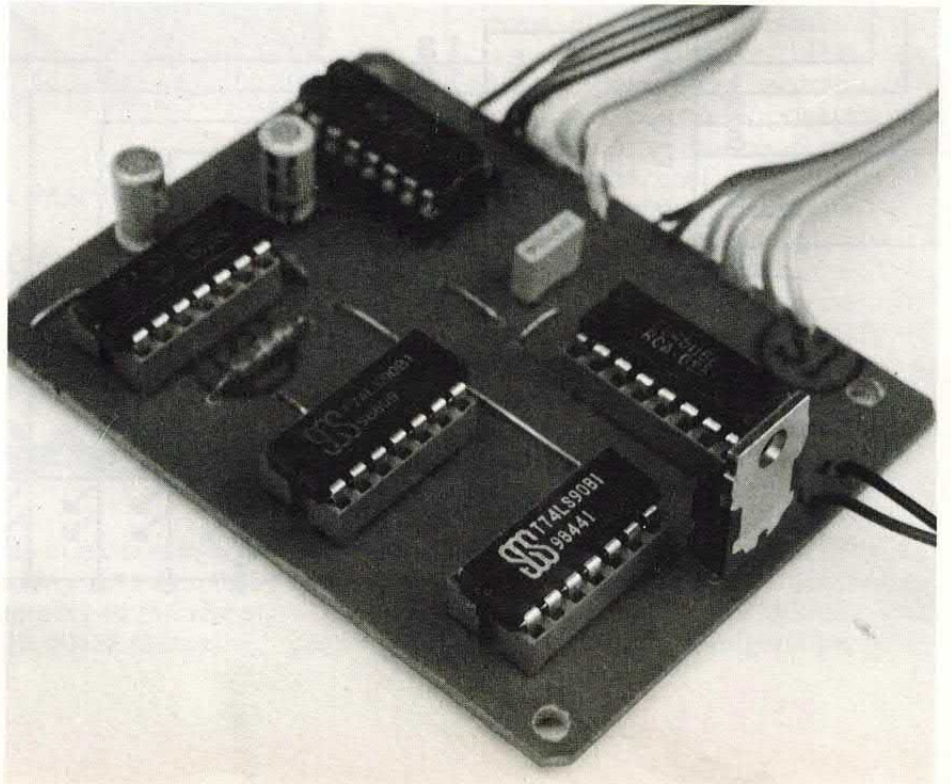
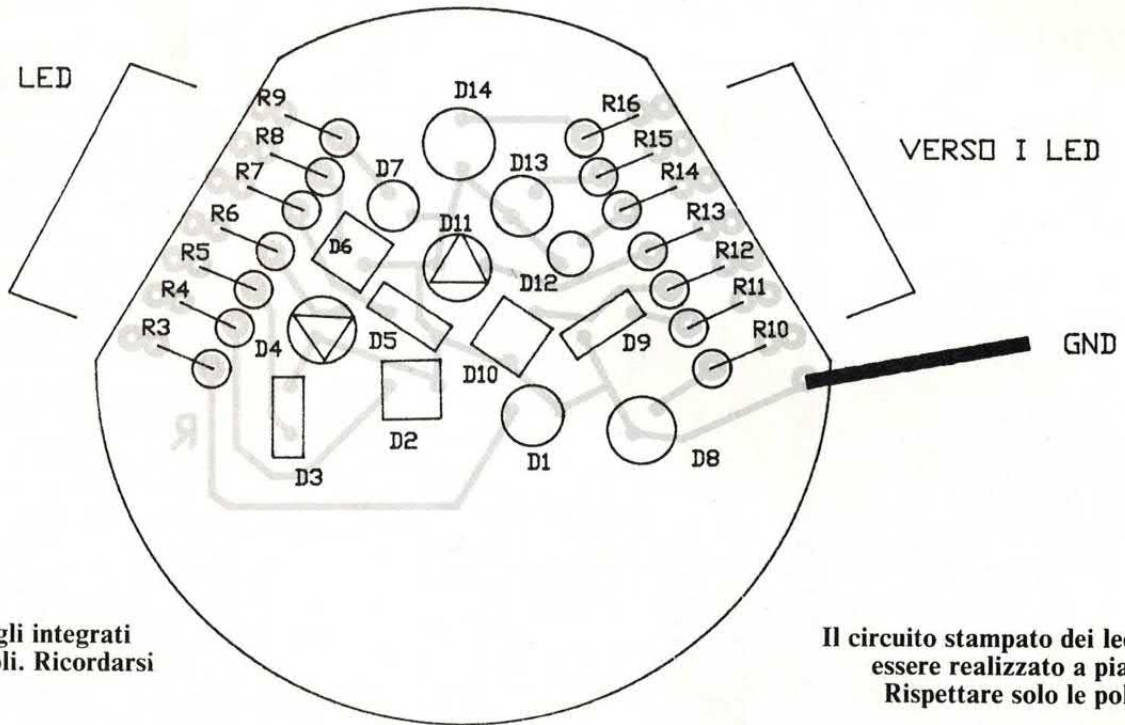
U5
A B C D LT BI LE A B C D E F G

R10 - R16

D8 - D14

USCITE PER LED

## per il montaggio

C3
U3
U5
GND
+ VAL
C2
R1
E
M
U
C1
R2
U1
U2
U4
U6

mutazione di stato alla uscita di U 1-a. C1, quindi, si scaricherà e C2 inizierà a caricarsi, fino a quando raggiunto il giusto valore provocherà una nuova commutazione nello stato di uscita della porta U 1-a; si innesca, come si vede, un ciclo continuo che determina un alternarsi continuo e regolare di stati logici uno e zero alle uscite delle NAND. I segnali ad onda quadra unidirezionale (cioè solo con valori positivi) presenti sui piedini 4 e 10 di U1 vengono applicati agli ingressi di due contatori decimali (decade-counter) di tipo 7490, realizzati in tecnologia bipolare TTL e incapsulati in contenitore dual-in-line a 7 piedini per lato; oguno dei due contatori conta il numero di impulsi rettangolari che riceve al suo ingresso (clock input) e lo rende disponibile su quattro bit di uscita, indicati nello schema con le lettere maiuscole A,B,C e D (rispettivamente di peso 1,2,4 e 8). Dopo dieci impulsi contati, ogni contatore si azzera automaticamente e riprende poi a contare da uno a dieci.

I quattro bit di uscita di ognuno dei contatori (U2 e U4) vengono applicati agli ingressi degli integrati U3 e U5, i quali servono a pilotare la scheda LED; sia U3 che U5 sono driver per display a sette segmenti a LED; con ingresso in codice binario a quattro bit (indicati nello schema con A,B,C e D e aventi lo stesso significato dei quattro bit del 7490) e sono di tipo CD 4511. Il CD 4511 è rea-

VERSO I LED

VERSO I LED

GND

Conviene montare gli integrati sugli appositi zoccoli. Ricordarsi di tutti i ponticelli!

Il circuito stampato dei led può essere realizzato a piacere. Rispettare solo le polarità

**COMPONENTI**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| R1 | = 680 Kohm 1/4 W | C2 | = 3,3 μF 16 Vl | U4 | = SN 7490 |
| R2 | = 680 Kohm 1/4 W | C3 | = 100 nF poliestere | U5 | = CD 4511 |
| R3→R16 | = 330 Ohm 1/4 W | D1→D14 | = LED (vedi testo) | U6 | = VA 7805 |
| C1 | = 3,3 μF 16 Vl | U1 | = CD 4093 | S1 | = interruttore a pulsante, normalmente aperto. |
| | | U2 | = SN 7490 | Val | = 9 Volt |
| | | U3 | = CD 4511 | | |

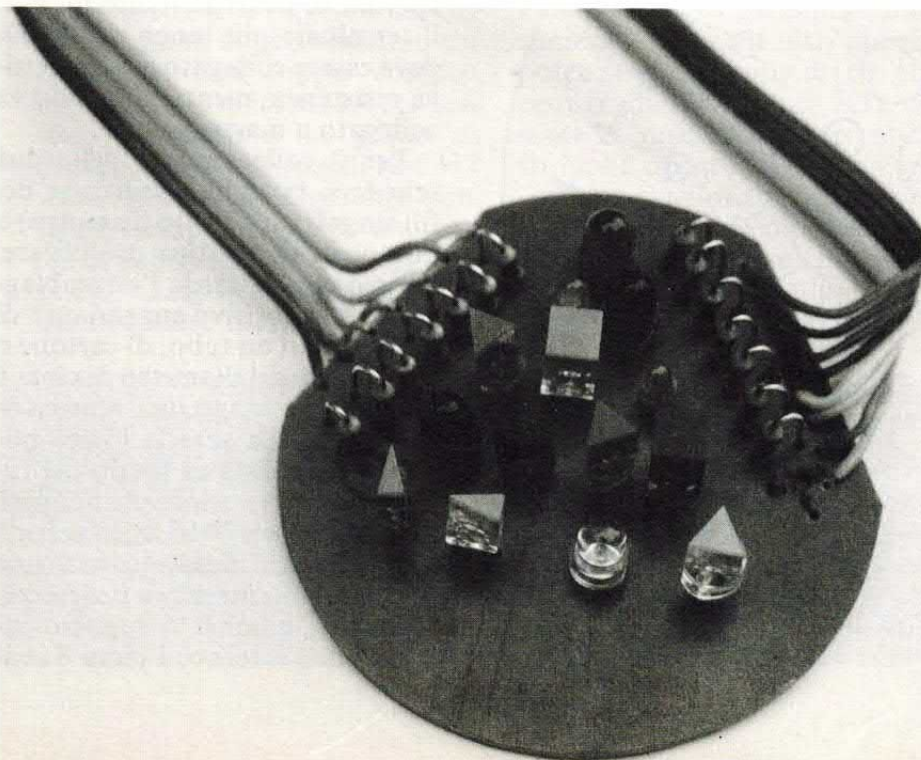
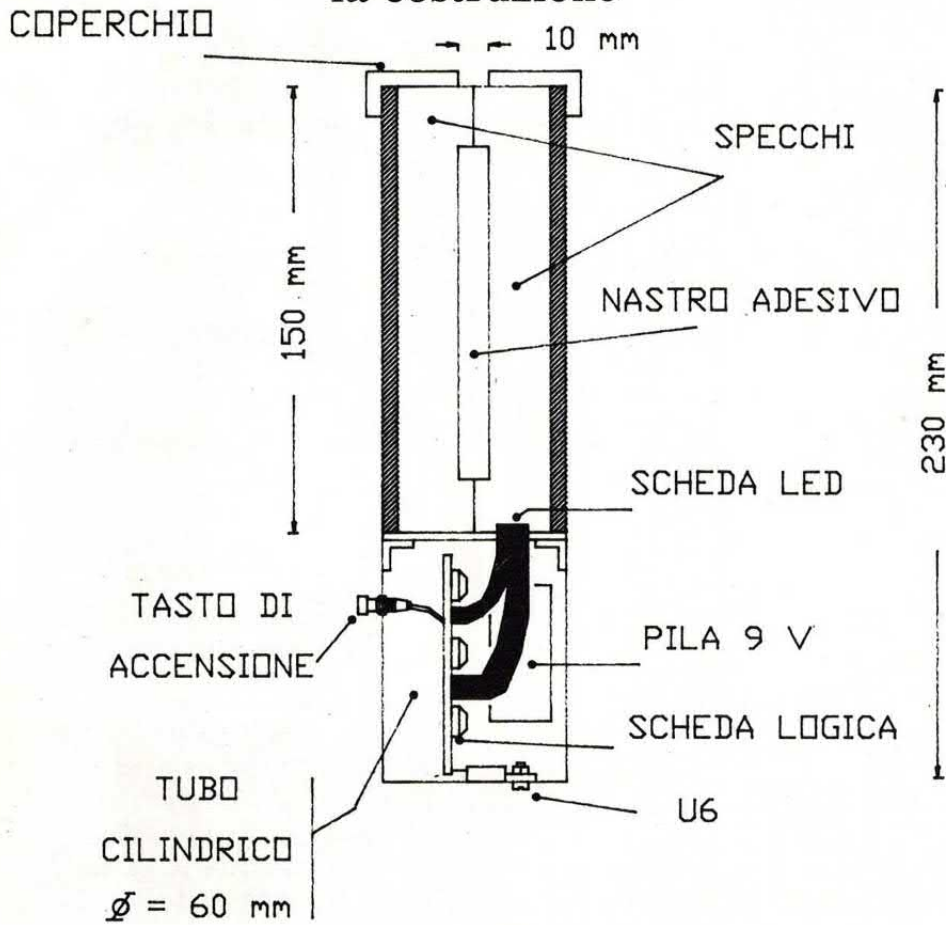
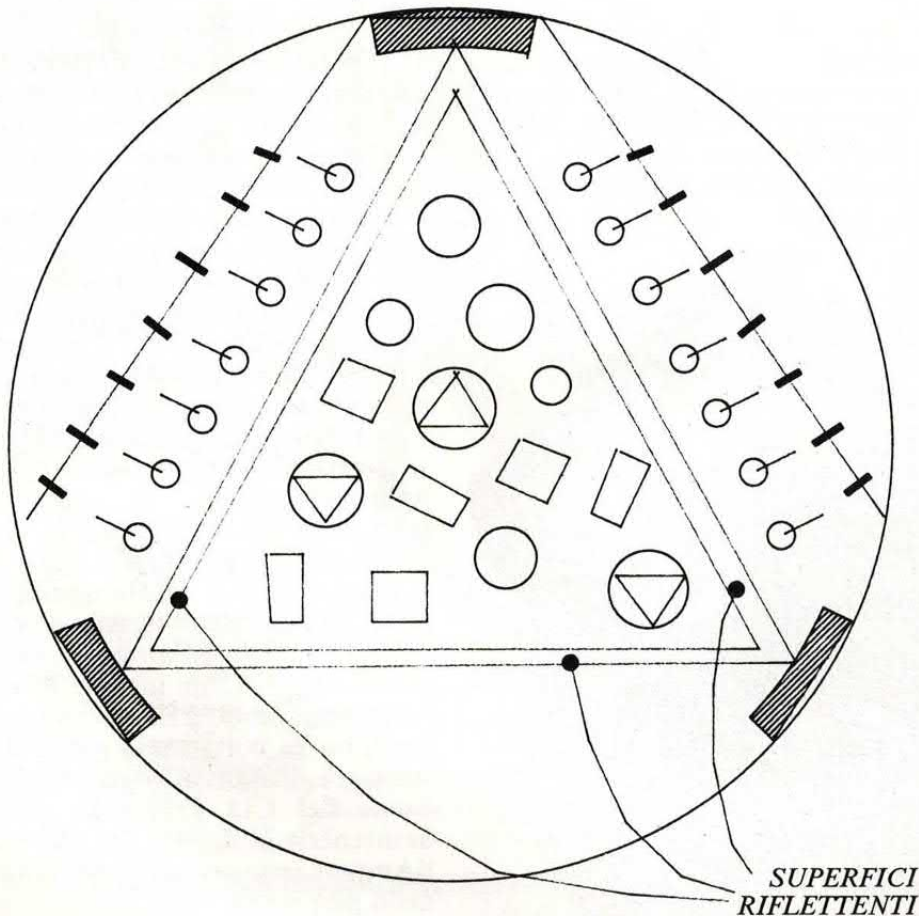
lizzato in tecnologia CMOS ed è disponibile in contenitore dual-in-line a 8 piedini per lato; nel nostro circuito serve per decodificare il numero (espresso in forma binaria dal contatore SN 7490) degli impulsi generati da ogni uscita del multivibratore astabile e a rappresentarlo con l'accensione di un certo numero di diodi LED, anziché con la visualizzazione di una cifra su un display a sette segmenti. Infatti, ogni numero inviato da ciascun contatore al rispettivo driver CD 4511 determina l'illuminazione di una certa quantità di LED, i quali formeranno un disegno colorato che varierà secondo la cadenza stabilità dal multivibratore astabile; approssimativamente ogni combinazione logica e quindi figura dovrebbe avere una durata di circa un secolo, la quale dipende dai valori di C1 e R2 o di C2 e R1. La frequenza del segnale ad onda quadra generato su ciascuna delle uscite, dall'astabile, è ricavabile dalla seguente formula approssimata:

fo ≈ 1/C1 x R2 oppure

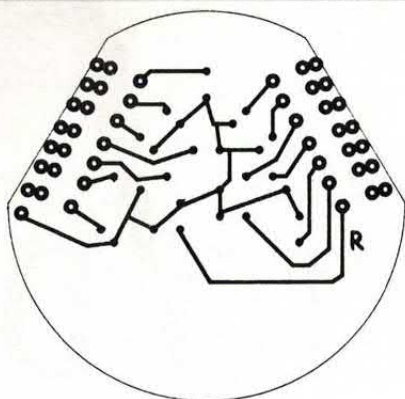
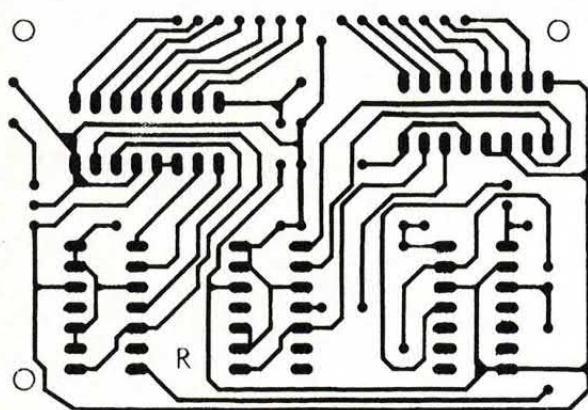
fo ≈ 1/C2 x R1.

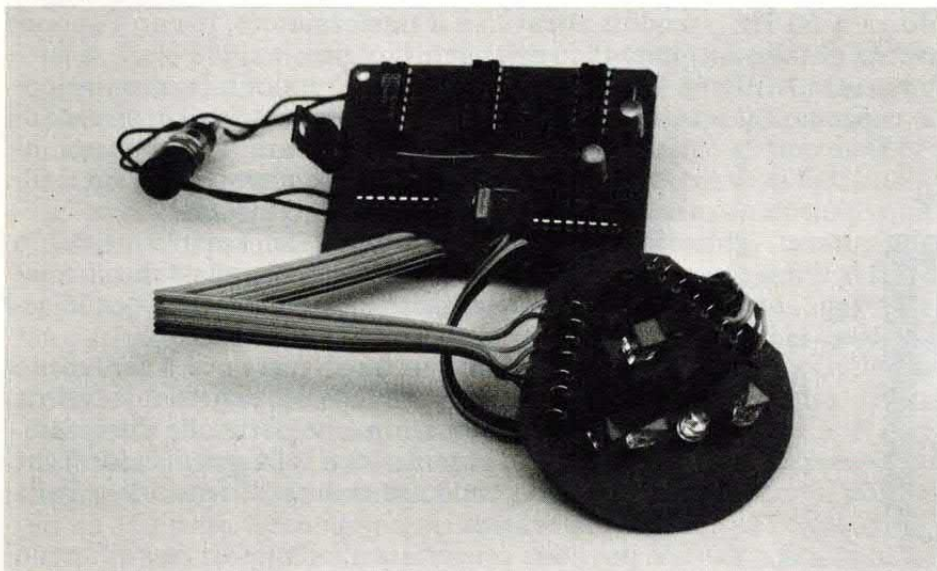
Poiché C1 è di valore uguale a C2 e R1, di valore uguale a R2, una formula vale l'altra. Le resistenze da 330 Ohm inserite in serie ad ogni diodo LED, servono a limitarne la corrente in modo da limitare l'assorbimento dalle uscite del CD 4511 (che deve mantenersi al disotto dei 25 milliAmpére per uscita) e il consumo della pila usata.

## la costruzione

## REALIZZAZIONE PRATICA

Nel realizzare il nostro dispositivo sarà opportuno rispettare le norme elementari per il montaggio di un qualunque circuito elettronico, nonché osservare alcune precauzioni dovute all'impiego di circuiti integrati CMOS che, come è noto, sono danneggiabili dall'accumulo di cariche elettrostatiche sui loro terminali. Consigliamo di montare i cinque integrati in contenitore dual-in-line su altrettanti zoccoli (che devono essere tre a 7 + 7 e due a 8 + 8 piedini), stagnando questi ultimi sullo stampato; in questo modo si eviteranno danneggiamenti accidentali, dovuti a surriscaldamento e a cariche elettrostatiche (attenzione a non maneggiare i CD 4511 avendo indosso abiti sintetici) e si semplificheranno le eventuali operazioni di sostituzione in caso di guasti. Nel montaggio, oltre ai componenti, bisognerà ricordarsi di stagnare tutti i ponticelli previsti (riferirsi alla disposizione componenti e alla foto della scheda logica), che potranno essere ottenuti utilizzando pezzi di terminali delle resistenze e dei condensatori; senza il collegamento dei sei ponticelli, il circuito non potrà funzionare. Per ciò che riguarda la scheda dei LED, ognuno potrà utilizzare quelli che preferisce, scegliendo tra quelli che ha a disposizione; l'unica cosa importante è che vengano rispettate le polarità (l'anodo, cioè il terminale più lungo del LED, deve essere collegato alla rispettiva resistenza, mentre il catodo va collegato a massa).

Per il collegamento delle due schede si potranno utilizzare dei fili singoli (di piccolo diametro) o due pezzi di piattina multifilare. Per ciò che riguarda l'assemblaggio del dispositivo suggeriamo di montarlo in un tubo, di cartone o di plastica, del diametro di circa 6 centimetri e lungo una ventina di centimetri. La scheda logica potrà essere fissata al fondo del tubo con una vite infilata nel foro del regolatore 7805 e la scheda LED si potrà fissare con alcune gocce di collante o con dei piccoli tasselli di gomma o sughero incollati nell'interno, a circa 8 cen-

tracce rame al naturale

timetri dal fondo. L'ottica del caleidoscopio dovrà essere costituita da tre specchi rettangolari di 50 x 150 millimetri fissati, magari con del nastro adesivo, l'uno con l'altro, in modo che le superfici riflettenti si trovino l'una rivolta verso l'altra (come visibile in figura). Il pulsante di accensione potrà essere fissato sul tubo e la pila potrà trovare posto nell'interno; assemblato il tutto sarà necessario mettere un coperchio, con al centro un foro di 6÷10 millimetri di diametro, sulla estremità superiore del tubo. Poiché il caleidoscopio non richiede alcuna taratura, una volta terminato sarà pronto per funzionare e basterà premere il pulsante (che deve essere di tipo «normalmente aperto») per vederlo in funzione in un tripudio di luci e colori. ■

SCUOLA

# PROGETTO DI UN ALIMENTATORE

DIDATTICA E PRATICA: DALLA TEORIA ALLA REALIZZAZIONE PRATICA DI UN ALIMENTATORE DA LABORATORIO PER MANO DEGLI ALLIEVI DELLA CLASSE 3ª DELL'IPSIA DI PAVIA.

Un alimentatore non stabilizzato è sicuramente molto utile ma potrebbe presentare alcune limitazioni che ne impedirebbero l'uso in determinate applicazioni. Le principali restrizioni sono: un insufficiente filtraggio, una variazione della tensione a seconda del carico e un rischio di danneggiamento del circuito asservito per mancanza di protezione; tutti questi inconvenienti sono ampiamente risolti dai regolatori di tensione, che contengono elementi discreti e integrati adatti allo scopo.

Se il filtraggio è scarso, si verificano nell'apparecchio alimentato degli effetti indesiderati: ad esempio in un amplificatore si produrrà a 50 Hz uno sgradevole ronzio udibile attraverso gli altoparlanti. Generalmente i problemi inerenti al filtraggio si risolvono aumentando la capacità del condensatore di filtro fino al valore necessario: in questo caso, però, l'ingombro del condensatore aumenterebbe notevolmente e potrebbero persino dimostrarsi necessari condensatori con valori che nemmeno esistono commercialmente.

## schema a blocchi dell'alimentatore

Riguardo alla regolazione della tensione di uscita, un alimentatore non stabilizzato presenta notevoli alterazioni al variare della corrente di carico: questo effetto può avere gravi conseguenze per il corretto funzionamento degli stadi di potenza negli amplificatori audio. Si possono inoltre verificare delle variazioni della tensione di rete che, trasmettendosi attraverso il trasformatore, hanno l'opportunità di raggiungere il carico.

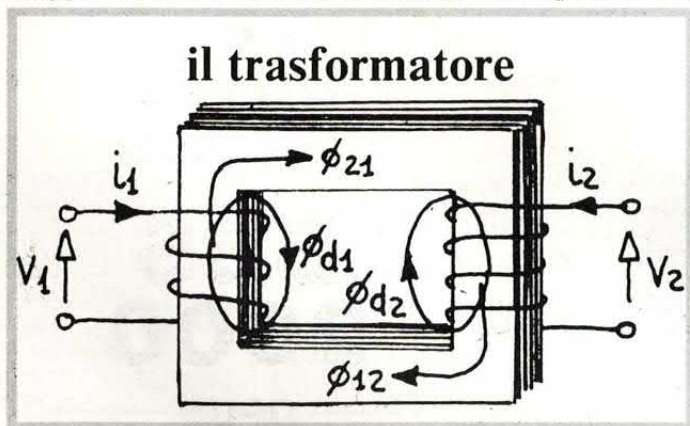
I circuiti regolatori, che rendono la tensione costante e praticamente indipendente dalla corrente di carico, sono in grado di ovviare a tutti questi inconvenienti: devono essere sempre inseriti tra il filtro e il carico o il circuito da alimentare.

È indispensabile progettare l'alimentatore in modo da fornire al regolatore, alla massima corrente, una tensione leggermente maggiore di quella necessaria.

È infine opportuno far rilevare che il fenomeno di stabilizzazione si produce a prezzo di una caduta di tensione nel regolatore che porta alla dissipazione di una certa potenza (con sviluppo di calore) che dipende dalla suddetta caduta di tensione e dalla corrente di carico.

È possibile progettare alimentatori con differenti

## il trasformatore

$i_1$, $i_2$, $V_1$, $V_2$, $\phi_{21}$, $\phi_{12}$, $\phi_{d1}$, $\phi_{d2}$

caratteristiche: noi ne abbiamo realizzato uno a tensione regolabile e di basso costo.

Il circuito è suddiviso in quattro parti, ognuno delle quali possiede delle ben precise funzioni: il trasformatore, il raddrizzatore, il condensatore elettrolitico di livellamento e il regolatore di tensione.

## IL TRASFORMATORE

Lo scopo del trasformatore è quello di adattare la tensione di rete alle varie esigenze delle apparecchiature elettroniche; è un dispositivo che grazie all'induzione elettromagnetica, trasforma la potenza elettrica da un livello di tensione o di corrente a un altro. Può funzionare con corrente alternata, intermittente o comunque variabile, ma non con corrente continua.

È formato da due o più avvolgimenti sistemati sullo stesso nucleo magnetico, concatenati dal medesimo flusso chiamato flusso di mutua induzione; gli avvolgimenti collegati in questo modo non elettrico, ma magnetico, si dicono mutuamente o induttivamente accoppiati. Se si vuole generare tensione in un avvolgimento mediante un flusso magnetico occorre che il flusso sia variabile nel tempo.

Prendiamo in considerazione i due avvolgimenti accoppiati magneticamente: se uno dei due è percorso da corrente variabile, produce un flusso a sua volta variabile, mentre nell'altro avvolgimento origina una tensione, chiamata tensione indotta. Il suo valore è legato alla velocità di variazione del flusso di mutua induzione secondo la seguente formula:

$$e = N \frac{d\varnothing}{dt}$$



**Interscambi, ricerche, approfondimenti e comunicazioni tra insegnanti e alunni degli Istituti Tecnici e Professionali**

# I.P.S.I.A. - PAVIA

**L'Istituto Professionale di Stato per l'industria e l'Artigianato di Pavia offre all'utenza, la cui consistenza ammonta per l'a.s. 1988/89 a n. 540 iscritti adeguatamente distribuiti in 28 classi di cui 2 articolate, diversi corsi triennali di qualifica a carattere sia tradizionale che sperimentale.**

**Accanto ai Meccanici riparatori di autoveicoli il cui percorso didattico rimane ancorato a contenuti e metodologie di tipo tradizionale, sono infatti presenti gli «Operatori alle macchine utensili» e i «Disegnatori meccanici con elaboratori» quali concretizzazioni del noto progetto sperimentale «Mecatronica» inerente l'area meccanica e gli «Installatori di apparecchiature elettriche ed elettroniche» espressione dell'altrettanto conosciuto progetto sperimentale «Elettra».**

**Con la conclusione dell'a.s. 1987/88 i suddetti corsi sperimentali, ora istituzionalizzati, hanno dato luogo ai primi allievi qualificati, molti dei quali hanno trovato una rapida e soddisfacente collocazione nel mondo del lavoro mentre altri hanno preferito accedere, presso il nostro stesso Istituto, ai corsi biennali per il conseguimento della Maturità Professionale in qualità di Tecnico delle Industrie Meccaniche o Tecnico delle Industrie Elettriche ed Elettroniche. Accanto ai reparti per macchine utensili, automezzi, saldatura, impianti elettrici e costruzioni elettromeccaniche adeguatamente attrezzati, l'Istituto dispone di funzionali laboratori di elettronica, tecnica dei comandi automatici, controllo numerico computerizzato ed informatica che, con l'arricchimento e l'aggiornamento continuo della strumentazione in essi presente, hanno finora consentito ai docenti una programmazione didattica in sintonia con le più recenti acquisizioni scientifiche e tecnologiche permettendo nel contempo l'avvio, nel corrente anno scolastico in due prime classi dell'area meccanica, di una sperimentazione di solo ordinamento ex art. 3 D.P.R. 419/1974 per l'attuazione del Piano Nazionale per l'introduzione dell'informatica nelle scuole secondarie superiori.**

**In tale contesto operativo sono stati reperiti gli spazi necessari per l'adesione alla rubrica curata dal Prof. Giampiero Filella, al quale rivolgiamo, unitamente al nostro apprezzamento per l'interessante proposta, gli auguri di un meritato successo. Indubbiamente l'iniziativa si inserisce nell'ambito di un insegnamento che voglia perseguire la creatività nell'educazione.**

**Tende infatti a sollecitare, nella strategia educativa, l'alternanza di momenti di insegnamento a momenti di ricerca rivolti, questi ultimi, allo sviluppo della capacità di acquisire abilità, sensibilità e conoscenze, di comprendere e di usare in situazioni nuove quanto acquisto e compreso.**

**Non dovrebbero così mancare le occasioni per sollecitare l'interesse e l'attitudine a risolvere problemi di docenti ed allievi nel corso di un dibattito che auspichiamo forte, crescente e capace di produrre risultati utili al miglioramento della qualità dell'istruzione.**

**IL PRESIDE**
**(Prof. FRANCESCO MUSSI)**

dove

$N$ = numero di spire dell'avvolgimento
$\Phi$ = flusso che attraversa le spire

$$\frac{d\Phi}{dt} = \text{velocità di variazione del flusso}$$

Se il flusso avesse un valore costante nel tempo, la tensione indotta nell'avvolgimento sarebbe nulla.

Il rapporto spire del trasformatore è definito come rapporto tra le spire dell'avvolgimento secondario e quelle del primario:

$$\text{Rapporto spire} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

Se il valore di questo rapporto è minore di uno, il trasformatore si chiama abbassatore (di tensione), se invece è maggiore il trasformatore prende il nome di elevatore.

Il rapporto di trasformazione invece è dato da:

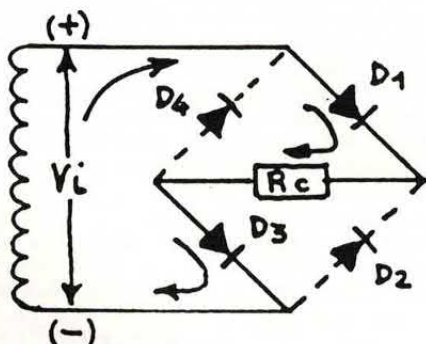
$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

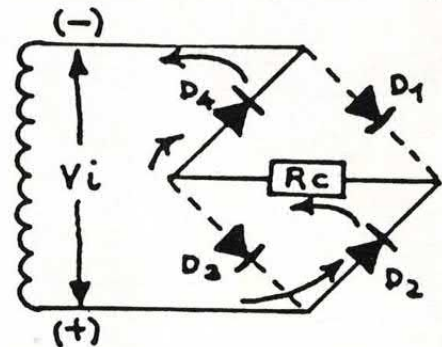
Quando si deve scegliere un trasformatore da inserire in un alimentatore è necessario considerare l'assorbimento massimo (in A) del circuito che si deve alimentare e la tensione di alimentazione (in V); moltiplicando questi due valori otterremo una cifra $P_1$ che corrisponde alla potenza.

Nella scelta di un trasformatore però è certamente più opportuno raddoppiare, all'incirca, il valore della sua potenza considerandone il rendimento e mantenendo comunque un buon margine di sicurezza.

Talvolta il costruttore fornisce, insieme agli altri dati, anche la corrente del secondario: per calcolare questo valore comunque, vi consigliamo di moltiplicare grosso modo per due la potenza e dividerla poi per la tensione del secondario.

**IL RADDRIZZATORE**

Per raddrizzare la tensione alternata presente all'uscita del trasformatore, cioè per convertirla dalla forma alternata alla forma unidirezionale, esistono vari circuiti. Molto usato è il raddrizzatore a doppia

semionda, costituito da quattro diodi opportunamente collegati a quadrilatero, avente su una diagonale l'alimentazione: questa configurazione prende il nome di «ponte di Graetz».

I diodi conducono a coppie e la corrente nel carico (Rc) è unidirezionale; i due diodi che non conducono ($D_2$ - $D_4$ in a e $D_1$ - $D_3$ in b) sono sottoposti ad

una tensione inversa che al massimo raggiunge $V_{i\,max}$.

Il circuito fornisce una tensione e quindi, una corrente continua (valore medio) pari a:

$$V_c = \frac{2\,V_{i\,max}}{\pi} = \frac{2\sqrt{2}\,V_{i\,eff}}{\pi}$$

$$I_c = \frac{V_c}{R_c} \quad \frac{\sqrt{2}\cdot V_{i\,eff}}{R_c}\cdot\frac{2}{\pi} = \frac{2\,I_{c\,max}}{\pi} \text{dove}$$

$$I_{c\,max} = \frac{\sqrt{2}\,V_{i\,eff}}{R_c}$$

Il fattore di stabilità si definisce come:

$$S\% = \frac{V_{LO} - V_{LC}}{V_{LO}} \cdot 100 \text{ dove}$$

$V_{LO}$ è la tensione a vuoto misurata ai capi del circuito raddrizzatore.

$V_{LC}$ è la tensione a pieno carico misurata all'uscita del circuito raddrizzatore.

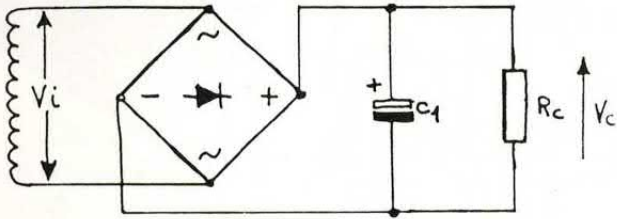
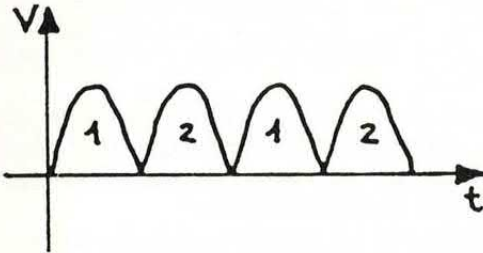
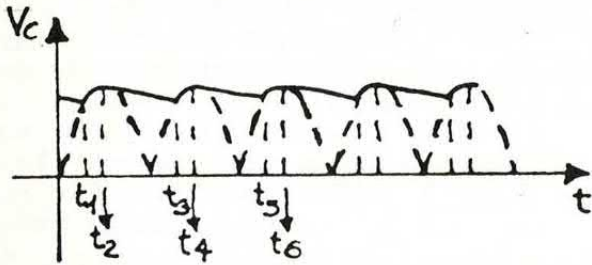
Il fattore di ondulazione r è uguale a:

$$r = \sqrt{\left(\frac{I_{eff}}{I_{cc}}\right) - 1}$$

Dal momento che l'impiego di questi ponti è ormai entrato nella pratica comune, i produttori hanno deciso di integrarli nel medesimo contenitore. Alcuni di questi componenti hanno un perno filettato per il fissaggio a un dissipatore termico e quattro piedini per i collegamenti esterni; due di questi, contrassegnati dal simbolo «~» devono essere collegati all'uscita del trasformatore di alimentazione, mentre gli altri due (contrassegnati da + e —) al circuito di filtro e di regolazione.

La tensione pulsante fornita da un circuito rad-

drizzatore presenta un residuo di alternata (ripple) inaccettabile; per ottenere una tensione il più vicino possibile alla continua è necessario pertanto livellarla, utilizzando appositi filtri. Uno dei modi per ottenere tale risultato è quello di impiegare un con-

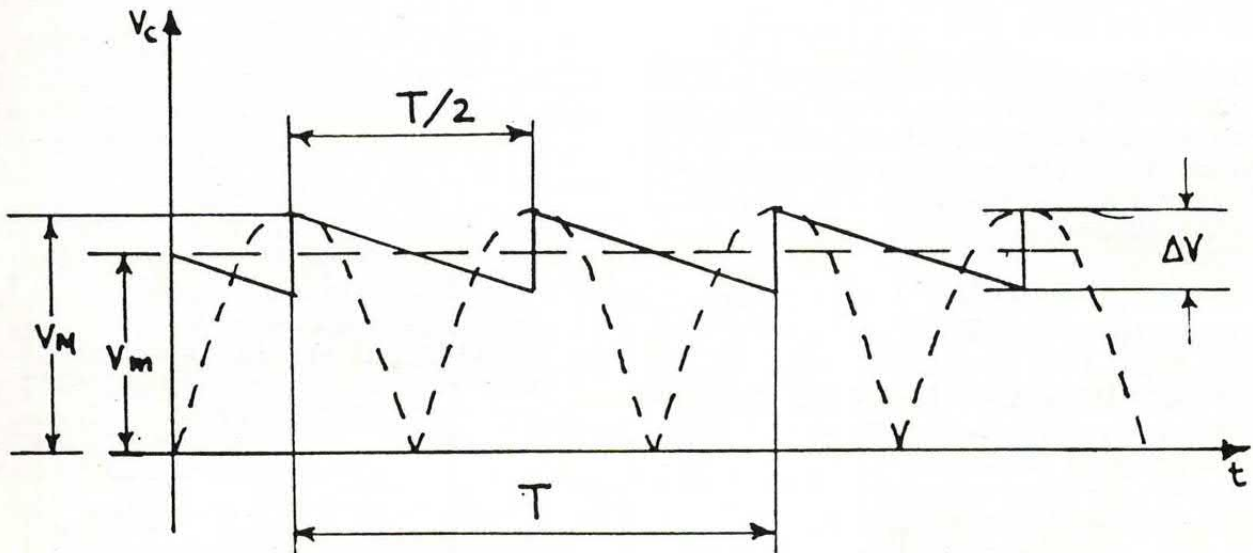
densatore di capacità $C_1$ di valore opportuno connesso in cascata al raddrizzatore.

La tensione presente ai capi del carico $R_C$ è molto più vicina a quello della continua.

**La tensione d'uscita senza il condensatore è (vedi qui sopra) molto variabile. Con il condensatore, vedi qui sotto, l'ondulazione è più accettabile.**

Ammettiamo che i valori di $C_1$ e della resistenza di carico $R_C$ siano tali da permettere che $C_1$ si scarichi lentamente e precisamente che la costante di tempo $C_1 \cdot R_C$ sia molto maggiore di T (dove T è il periodo della tensione alternata di partenza); il ponte di diodi (considerandoli ideali, cioè con tensione di soglia nulla) nell'intervallo $t_1$ - $t_2$/ (oppure $t_3$ - $t_4$) carica velocemente il condensatore al valore massimo della tensione alternata di partenza, mentre nell'intervallo $t_2$ - $t_3$, (oppure $t_4$ - $t_5$) è il condensatore che eroga corrente scaricandosi lentamente sulla resistenza di carico $R_C$.

Se consideriamo istantanea la carica del condensatore $C_1$ e lineare la sua scarica su $R_C$, possiamo ritenere che la tensione $V_C$ sia costituita dalla somma di una tensione continua $V_M$ e di un'altra ad andamento triangolare di valore picco-picco $\Delta V$. Si veda figura a piè di pagina.

Chiamando $V_M$ il valore massimo della tensione sinusoidale di periodo T risulta (diodi ideali):

$$V_m = V_M - \frac{\Delta V}{2}$$

La tensione $\Delta V$ legata alla carica $\Delta Q$ perduta dal condensatore $C_1$ nell'intervallo T/2 è data da:

$$\Delta V = \frac{\Delta Q}{C_1} = \frac{\frac{I \cdot T}{2}}{C_1} = \frac{I}{2fC_1}$$

Pertanto la tensione media $V_m$ diventa:

$$V_m = V_M - \frac{\Delta V}{2} = V_M - \frac{I}{4fC_1}$$

In realtà il valore di $V_m$ è più basso a causa della caduta che si verifica a livello dei diodi raddrizzatori; considerando il valore della tensione alternata di partenza $V_M$, il tipo di raddrizzatore e il condensatore $C_1$, la tensione $V_m$ dipende dall'assorbimento I del carico e diminuisce in modo lineare all'aumentare di I. Tutto questo si può rappresentare con un

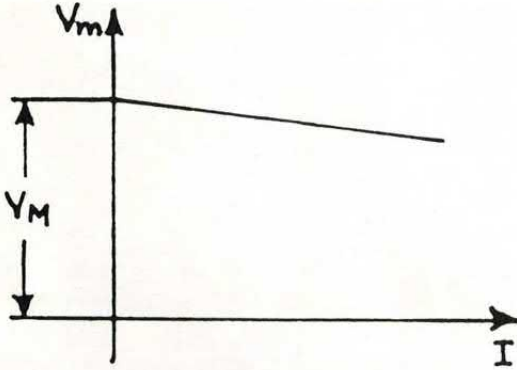



grafico che prende il nome di curva di regolazione.

Variando il carico ($\Delta R_C$), si verifica una variazione di corrente ($\Delta$ I) a cui corrisponde anche una variazione della tensione continua ($\Delta V_m$); è possibile pertanto definire resistenza di uscita ($R_0$) dell'alimentatore come:

$$R_o = \frac{\Delta V_m}{\Delta I} = \frac{1}{4fC_1}$$

Naturalmente l'impedenza di uscita dell'alimentatore coincide con la reattanza di $C_1$ alla frequenza che si considera.

Oltre alla curva di regolazione, è necessario valutare la componente alternata $\Delta V$ della tensione di uscita rispetto al valore medio $V_m$: si definisce, pertanto, ripple o ondulazione il rapporto

$$r = \frac{V_r}{V_m}$$

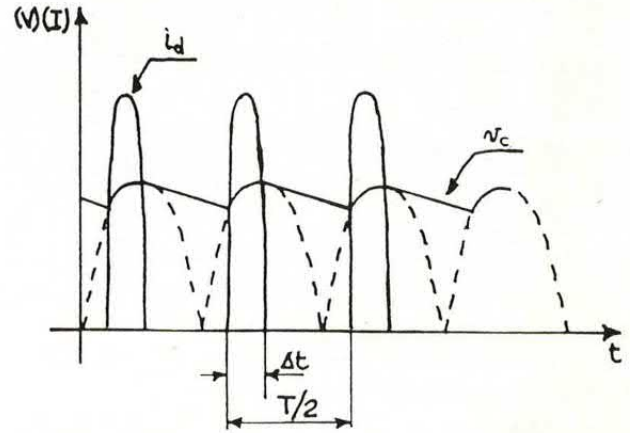
dove $V_r$ è il valore efficace della componente alternata avente valore picco-picco $\Delta V$ e la cui forma è, in prima approssimazione, triangolare. Tenendo presente che il valore efficace $V_r$ di un'onda triangolare di ampiezza $\Delta V$ e periodo T/2 è uguale a $\Delta V/2\sqrt{3}$ si ha:

$$r = \frac{\Delta V/2\sqrt{3}}{V_m}$$

Poiché $V_m = IRc$ e $\Delta V = I/2fC1$ con facili passaggi si ha:

$$r = \frac{1}{4\sqrt{3} f C_1 Rc}$$

Si evidenzia così che il valore del ripple è inversamente proporzionale al prodotto $C_1$ Rc.

La carica $\Delta Q = \Delta V \cdot C_1$ che il condensatore perde scaricandosi su Rc viene reintegrata dai diodi

raddrizzatori attraverso una conduzione di tipo impulsivo.

Il tempo di carica $\Delta t$ risulta piccolo rispetto a T/2 per cui il picco di corrente nei diodi deve essere sufficientemente alto in modo da reintegrare la carica persa dal condensatore.

Indicando con $I_{dM}$ il valore del picco di corrente e supponendo che questo rimanga costante e che abbia durata $\Delta t$, è necessario che $I_{dM} \cdot \Delta t = I \cdot T/2$ perché il condensatore recuperi la carica persa.

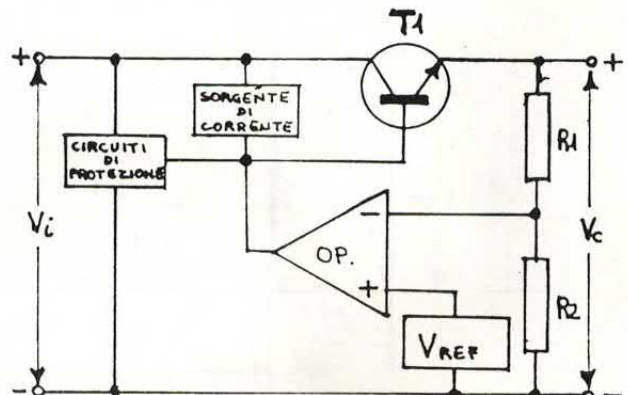
Chiamando con $I_{dm}$ il valore medio della corrente in ciascun diodo e tenendo presente che tale corrente è pari alla metà della corrente continua I erogata al carico, risulta che:

$$I_{dM} \cdot \Delta t = I_{dm} \cdot T \quad \text{e cioè che:} \quad \frac{I_{dM}}{I_{dm}} = \frac{T}{\Delta t}$$

Il picco di corrente $I_{dM}$ nel diodo, quindi, è tanto più grande quanto più piccolo è $\Delta t$

$$\frac{T}{\Delta t} = 2\pi \sqrt{fC_1 R_c} \text{ e quindi } I_{dM} = I_{dm} \cdot 2\pi \sqrt{fC_1 R_c}$$

## I REGOLATORI

I regolatori (o anche stabilizzatori) di tensione hanno il compito di mantenere il più costante possibile la tensione e quindi la potenza fornita dall'alimentatore al carico. La funzione del regolatore di

tensione è quella di assorbire, in grande misura, le variazioni di tensione all'uscita dell'alimentatore facendo si che la tensione ai capi del carico sia pressoché costante.

Sul regolatore si verificherà, però, una c.d.t. ed esso assorbirà una certa potenza: è necessario pertanto tener conto della sua efficienza.

Esistono oggi in commercio dei regolatori sotto forma integrata di cui riportiamo lo schema a blocchi prendendone in considerazione gli elementi principali.

Il transistore serie ($T_1$), il partitore di tensione ($R_1$ - $R_2$), la tensione di riferimento ($V_{REF}$) e l'amplificatore operazionale (OP). Il circuito presenta una reazione negativa o controreazione determinata dal fatto che i componenti di reazione sono posti tra l'uscita dell'operazionale e il suo ingresso invertente; una frazione della tensione di uscita $V_0$, infatti, viene portata all'ingresso invertente dell'operazionale e comparata con la tensione di riferimento che è collegata all'ingresso non invertente.

La differenza di queste due tensioni (ERROR VOLTAGE), amplificata, comanda il transistore $T_1$ controllandone la caduta di tensione $V_{CE}$ in modo tale che se la tensione di ingresso $V_1$ aumenta, aumenta anche la caduta $V_{CE}$ sul transistore, limitando al minimo l'aumento della tensione di uscita $V_0$.

I circuiti di protezione, e cioè CURRENT LIMIT (limitatore di corrente), SAFE AREA (area di sicuro funzionamento) e THERMAL SHUTDOWN (chiusura termica), evitano di danneggiare $T_1$ da cortocircuiti in uscita, mentre il generatore a corrente costante limita gli effetti dovuti alle variazioni di temperatura.

## IL NOSTRO CIRCUITO

Abbiamo consultato diversi Data Book, e alla fine la nostra scelta è caduta sul produttore NATIONAL SEMICONDUCTOR, nella cui tavola, «Voltage Regulators» sono elencati i vari tipi di regolatori in commercio:

- a tre terminali fissi positivi e negativi
- a tre terminali aggiustabili positivi e negativi
- dual tracking per tensioni contemporaneamente positive e negative
- a più terminali, aggiustabili positivi e negativi
- switching

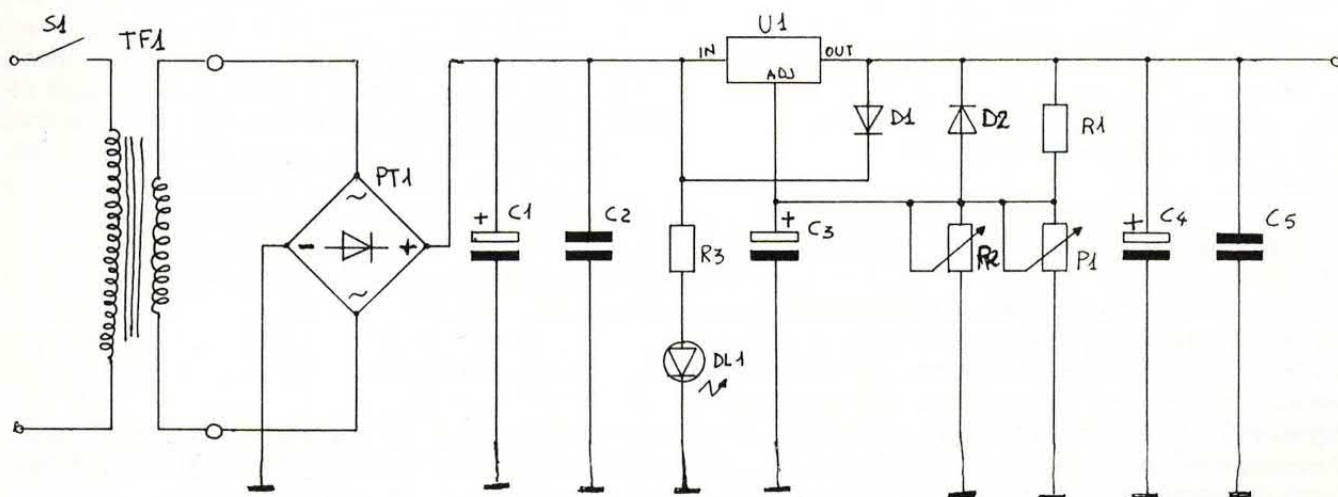
I dati che caratterizzano i circuiti di regolazione e che ritroviamo con maggior frequenza nei vari manuali sono:

- Input Voltage Range: escursione ammessa per la tensione di ingresso
- Line Regulation: variazione della tensione di uscita in funzione della variazione della tensione di ingresso o fattore di stabilizzazione
- Load Regulation: variazione della tensione di uscita per una variazione della corrente sul carico a temperatura costante del chip
- Maximum Power Dissipation: massima dissipazione di potenza in calore
- Output - Input Voltage Differential: differenza tra la tensione all'ingresso e quella all'uscita del regolatore, che ne caratterizza il normale funzionamento. Viene dato in valore minimo e massimo
- Output Voltage Range: campo di regolazione della tensione di uscita
- Temperature Stability: variazione percentuale della tensione di uscita per una variazione termica da un estremo all'altro del campo ammissibile.

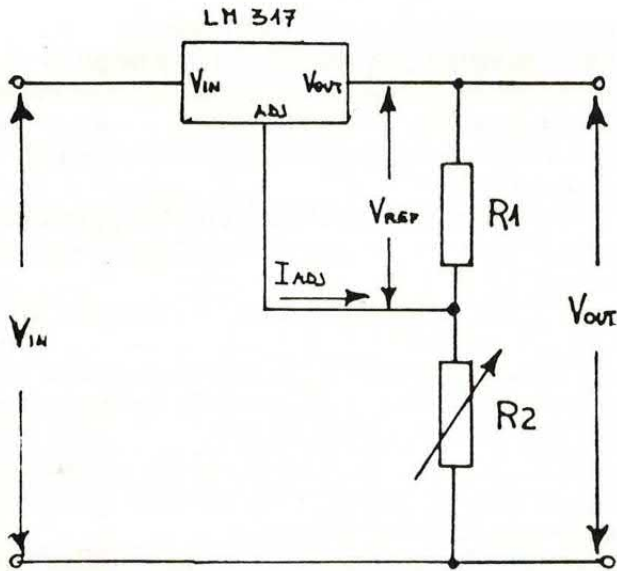
Alla fine si opta per il regolatore più consono, valutando innanzitutto la $V_{OUT}$, $V_{IN}$, $I_{OUT}$, $T_{amb}$, ma consultando anche i vari grafici per vagliare il valore della corrente di picco in funzione del rapporto $V_{IN}/V_{OUT}$.

Il nostro regolatore, l'LM317, presenta una corrente di uscita di 1,5 A, una limitazione della corrente di corto circuito, nonché una protezione termica per i transistori finali interni; nel campo di temperature comprese tra —55° e +150°C ha una variazione della corrente di corto circuito del 10%.

La tensione di uscita $V_{OUT}$ è data dalla somma della tensione di riferimento e quella del terminale di regolazione $V_{ADJ}$:

$$V_{OUT} = V_{REF} + V_{ADJ}$$

# il circuito realizzato

**COMPONENTI**

| | |
|---|---|
| R1 | = 220 Ω - 1/4 W - 5% |
| R2 | = 100 KΩ - Trimmer Pot. |
| R3 | = 1,5 KΩ - 1/4 W - 5% |
| P1 | = 10 KΩ Pot. lin. |
| C1 | = 220 μF - 50 V Elettrolitico orizz. |
| C2 | = 100 KpF Ceramico |
| C3 | = 10 μF - 35V Elettrolitico orizz. |
| C4 | = 100 μF - 50 V Elettrolitico orizz. |
| C5 | = 100 KpF Ceramico |
| C6 | = 100 KpF Ceramico |
| D1 | = 1N4001 |
| D2 | = 1N4001 |
| DL1 | = DIODO LED |
| U1 | = LM 317 T |
| PT1 | = PONTE RADDR. 80V - 6A |
| TF1 | = TRASFORMATORE 220/24 V - 2÷3A |
| S1 | = INTERRUTTORE |

Considerando lo schema base, la tensione di uscita è data da:

$$V_{OUT} = V_{REF}\left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) + I_{ADJ}\,R_2$$

La $V_{REF}$ è di 1,2 V, la $I_{ADJ}$ di circa 50 μA, trascurabili rispetto alla corrente del partitore $R_1$ - $R_2$: bisogna fare in modo che quest'ultimo sia attraversato da una corrente compresa tra i 50 e 10 mA; il regolatore di base sarà così in grado di fornire in uscita una tensione stabilizzata variabile da 1,2 a 25 V.

Per calcolare il valore della capacità del condensatore da inserire come filtro dopo il ponte raddrizzatore, è necessario fissare il valore della tensione in uscita, nel nostro caso 24 V circa, il fattore di ondulazione, 10%, e la corrente massima di uscita, 1,5 A.

Determiniamo il valore della resistenza di carico data dal rapporto tensione/corrente:

$R_C = 24 / 1,5 = 16$ Ohm

Dalla formula del ripple si ricava $C_1$:

$$C_1 = \frac{1}{4 \cdot \sqrt{3}\, f\, r\, R_c} =$$

$$= \frac{1}{4 \cdot \sqrt{3} \cdot 50 \cdot 0,1 \cdot 16} = 1804\ \mu F$$

Si può scegliere dunque nel nostro caso un condensatore elettrolitico del valore commerciale di 2.200 uF, da 35-50V.

Benché la tensione, raddrizzata e stabilizzata, sia superiore a quella presente sul secondario del trasformatore, non può essere utilizzata in toto perché si verificherebbe una forte caduta di tensione. Il compito del trimmer $R_2$ è proprio quello di fissare la tensione a un valore inferiore o, al limite, appena superiore rispetto a quello presente sul secondario del trasformatore.

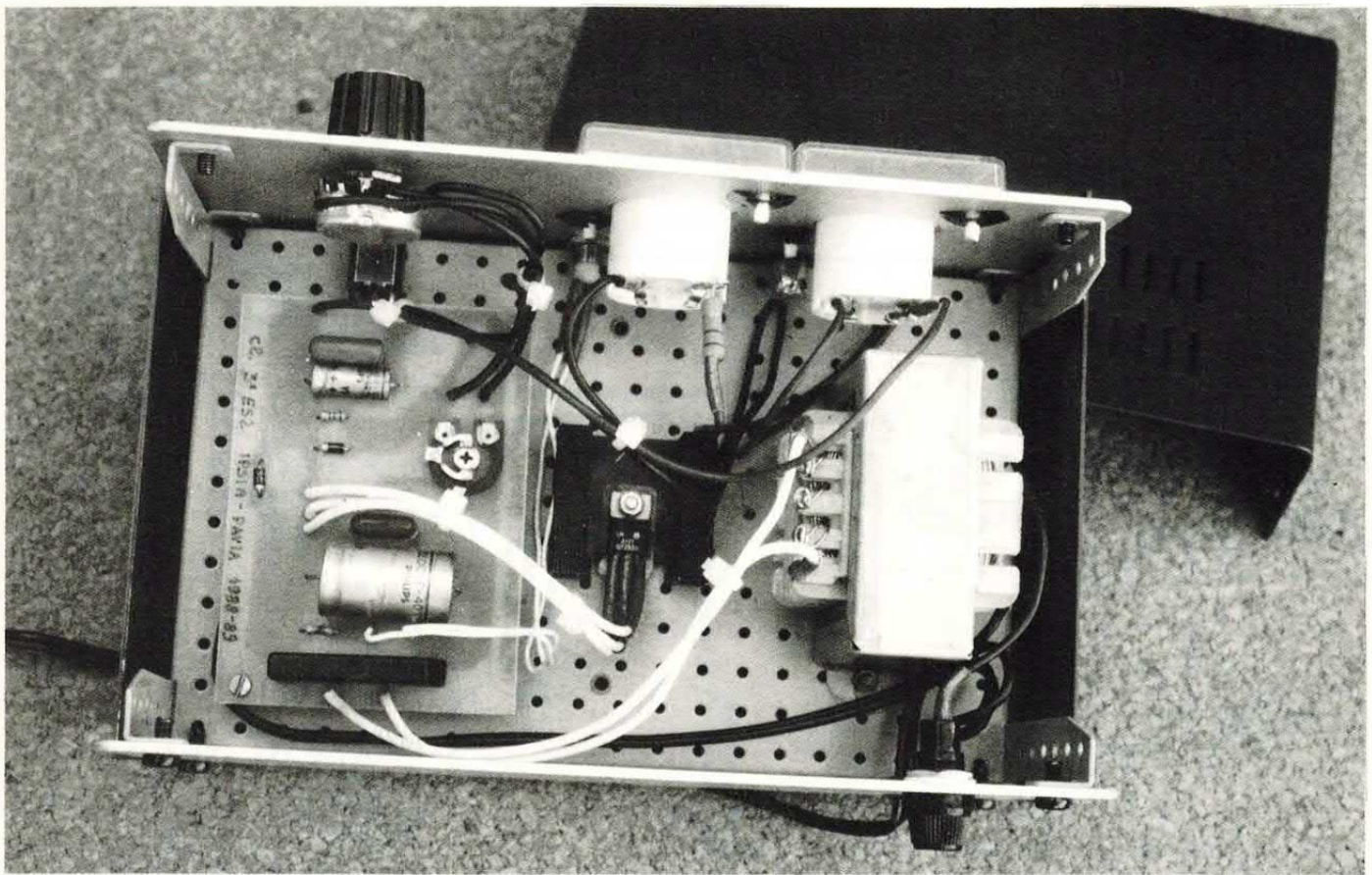
I diodi sono stati aggiunti per salvaguardare l'integrato che non è protetto da inversione di polarità o da tensioni anormali applicate sull'uscita.

Dal momento che i condensatori elettrolitici di una certa capacità sono anche dotati di una induttanza non trascurabile, è buona norma collegare in parallelo a questi un condensatore ceramico di piccolo valore, nel nostro caso $C_2$, che sopprime così le oscillazioni; il condensatore $C_3$ non è significativo ai fini del funzionamento del regolatore: la sua funzione è quella di diminuire il ripple di uscita.

Consultando il DATA BOOK leggiamo nella tabella delle caratteristiche elettriche il valore della Current Limit che, per l'LM317T è di 1,5A con una differenza $V_{IN} - V_{OUT} \leqslant 15$ V, necessariamente da rispettare. Se infatti, con una corrente costante, questa differenza supera i 15 V, si verifica di certo una notevole dissipazione di calore nel regolatore che potrebbe risultarne irreparabilmente danneggiato. Vediamo ora di comprendere meglio questo concetto: se il carico da alimentare, a tensione di 24 V, assorbe una corrente di 1,5 A, il regolatore dissipa in calore una potenza che è data dalla seguente relazione:

$P = (V_{IN} - V_{OUT})\, I_{OUT}$

chiamando $V_{SEC}$ la tensione secondaria del trasformatore e $V_{IN}$ la tensione all'ingresso del regolatore:

$V_{IN} = V_{SEC} \times \sqrt{2} = 24 \times 1,41 = 33,8$ V

Dal momento che:
$V_{IN} - V_{OUT} = 33,8 - 24 = 9,8 \text{ V} < 15 \text{ V}$ (che devono essere rispettati)
la potenza che il regolatore dissiperà in calore è di
$P = 9,8 \times 1,5 = 14,7$ W.

Se utilizziamo adesso un altro carico, che, a parità di corrente, sia alimentato a 12 V, la differenza di tensione $V_{IN} - V_{OUT}$ diventa di 21,8 V, superiore quindi rispetto ai 15 V limite: la potenza dissipata sarà così:
$P = 21,8 \times 1,5 = 32,7$ W
molto elevata e in grado di determinare un surriscaldamento del regolatore.

Da tutto questo si deduce che, quando l'alimentatore eroga una corrente di 1,5 A, è necessario che la tensione di uscita non scenda al di sotto di 18 V circa.

Se si vuole superare il valore massimo di 15 V senza danneggiare il regolatore, basta prelevare una corrente inferiore, mentre se si desidera alimentare un carico a 12 V, con 1,5 A, è sufficiente ridurre la tensione di alimentazione del secondario del trasformatore, portandola, ad esempio, a 15 V. In questo caso infatti:

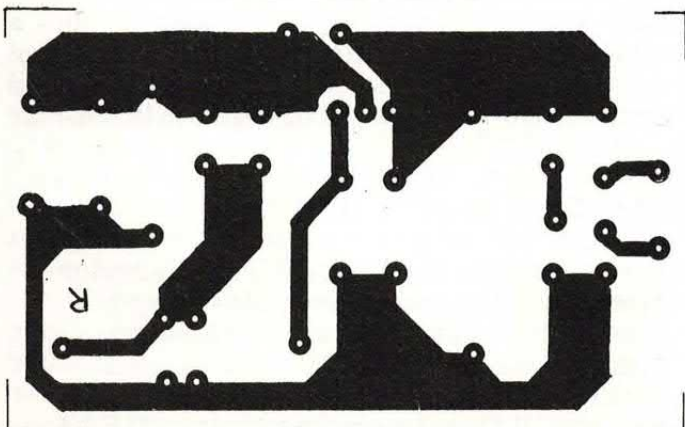
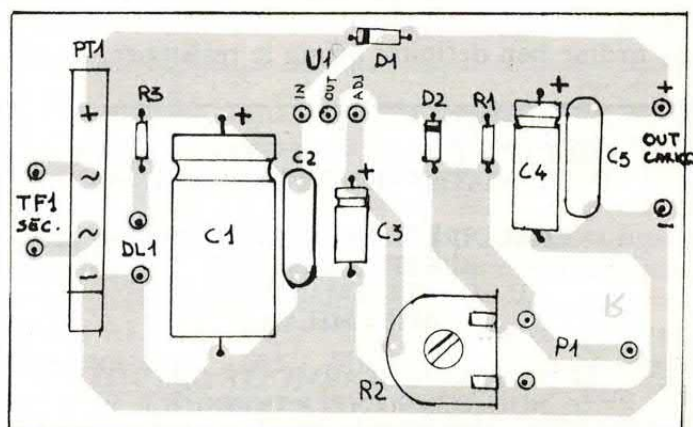
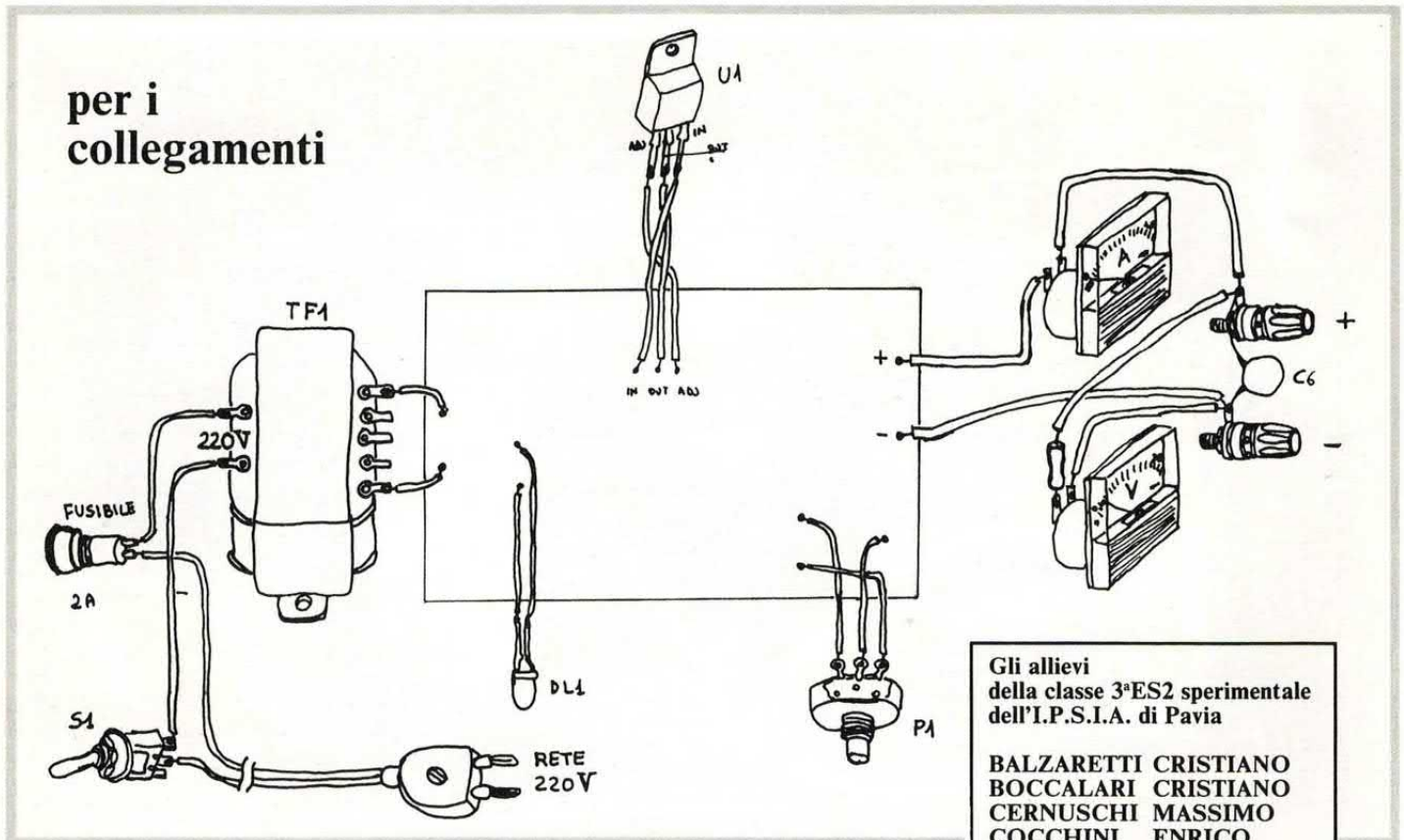
$V_{IN} = 15 \times V 2 = 21,5$ V
$V_{IN} - V_{OUT} = 21,15 - 12 = 9,15 \text{ V} < 15 \text{ V}$ (valore limite)

## traccia rame

## la basetta

Gli allievi
della classe 3ªES2 sperimentale
dell'I.P.S.I.A. di Pavia

BALZARETTI CRISTIANO
BOCCALARI CRISTIANO
CERNUSCHI MASSIMO
COCCHINI ENRICO
GARLASCHELLI ELIA
LUGARO MARCO
MAESTRI GIANPAOLO
MARCHETTI LUCA
PREZIUSO MARCELLO
QUARTIERI MAURIZIO
RAMELLA GUIDO
REGONATI CORRADO
SULFARO MASSIMO

**I nomi dei bravissimi che hanno costruito l'alimentatore presentato in queste pagine.**

P = 9,15 x 1,5 = 13,7 W è quindi ampiamente accettabile.

Consigliamo comunque sempre l'uso di un dissipatore per favorire la dispersione di calore del regolatore.

## IL MONTAGGIO

La preparazione della basetta e il montaggio dei componenti sono fasi abbastanza semplici nella realizzazione dell'alimentatore; è sufficiente seguire poche ed elementari regole per ottenere un buon risultato. Utilizzate un pezzetto di vetronite, tracciatevi le piste con il metodo fotografico, con una penna per circuiti stampati o con dei semplici trasferibili; praticate poi l'incisione immergendo la vetronite in una soluzione di cloruro ferrico, effettuate il lavaggio e tutte le forature.

Prima di iniziare a montare i componenti procuratevi un saldatore da 20-50W tipo «stilo», un rocchetto di stagno, una pinza a becchi dritti e un tronchesino; i vari componenti devono essere saldati in un ordine ben definito: prima le resistenze, seguite dal trimmer $R_2$ e dai diodi, la cui fascetta indica il catodo (vedi schema di montaggio). Bisogna proseguire quindi con i condensatori, prestando particolare attenzione a quelli elettrolitici di cui è necessario rispettare la polarità, con il ponte di diodi, con il potenziometro $P_1$ e con l'integrato $U_1$.

Seguite molto bene gli schemi, soprattutto per quanto riguarda il ponte di diodi $PT_1$ e la piedinatura dell'integrato $U_1$. Collegate il trasformatore, controllate attentamente il tutto, in particolare le saldature che non devono essere «fredde» e sistemate poi il circuito in un adatto contenitore su cui inserirete anche un voltmetro e un amperometro.

Date tensione e regolate il trimmer $R_2$ fino a quando leggerete sul voltmetro 25 V: avrete così fissato il valore massimo di tensione. Attraverso il potenziometro $P_1$ vi è possibile regolare la tensione da 1,5 a 25 V.

**PER PARTECIPARE A QUESTA RUBRICA INVIATE I VOSTRI LAVORI A:**

**FILO DIRETTO CON LE SCUOLE
ELETTRONICA 2000
C.SO VITT. EMANUELE, 15
20122 - MILANO**

**SONO PARTICOLARMENTE GRADITI SUGGERIMENTI E CONSIGLI**

## BIBLIOGRAFIA

Linear Data Book - National Semiconductor
Mendolia - Elettronica Generale - Hoepli
Lotti - Elettronica Generale - La Sovrana
Millman, Halkias - Integrated Electronics - Mc Graw Hill
Pizziola - Il Disegnatore Elettronico - ISEAT

**AMIGA MODEM 2400 PAK**
Modem dedicato per A500 - A1000 - A2000, esterno 300, 1200, 2400 baud (V21-22-22BIS). Autodial, autoanswer, Hayes compatibile, completo di software e cavo di connessione al computer (disponibili altre versioni, 300/1200 e 300/1200-1200/75 Videotel).
**L. 399.000**

**TELECAMERA B/N**
Alta risoluzione (600 linee) da accoppiare a DIGIVIEW, EASY VIEW, REALTIME, VID VIDEON ecc.
**L. 399.000**

**Stampanti 9 e 24** aghi colore o bianco e nero: NEC, STAR, PANASONIC, AMSTRAD, TAXAN, COMMODORE, OLIVETTI, MANNESMANN ecc. a prezzi da grossista.

**Genlock Broadcasting Neriki** (per STUDI e/o TV private, alte prestazioni).
**L. telefonare**

**Stazioni Grafiche** composte da Amiga 2000 Hard Disk (20-32 MB) Scheda Janus, 2MB-8MB, Genlock e programmi grafici.
**prezzi concorrenziali**

**Scheda XT Janus** (compatibilità 100% MS DOS) **e AT Janus per Amiga 2000**
**L. telefonare**
**Sono disponibili i programmi di Fred Fish, di Public Domain e relativo manuale d'uso in italiano.**
**L. 2000 il catalogo**

**I NOSTRI DISK DRIVE**
DISK DRIVE SLIM, MECCANICA NEC BEIGE

**sono disponibili:**
**per Amiga 500** 3,5 pollici passante compreso disconnect **L. 239.000**
**per Amiga 500** 5,25 pollici 40/80 tracce passante **L. 350.000**
**per Amiga 2000** interno **L. 179.000**
**per C-64** OCC118 **L. 239.000**

## ACCESSORI PER L'AMIGA

| | | |
|---|---|---|
| EASY SOUND | L. 119.000 | Digitalizzatore Audio IFF compatibile Sonix ecc. |
| EASY VIEW | L. 119.000 | Digitalizzatore Video compatibile Digiview |
| DIGI AUDI & VIDEO | L. 189.000 | Digitalizzatore Audio & Video: tutto in uno come sopra |
| SERIAL AMIGA | L. 39.000 | Interfaccia per collegare stampanti seriali/64 all'Amiga |
| INT. MIDI | L. 59.000 | Per collegare tastiere MIDI all'Amiga (con software) |
| INT. MIDI PROF. | L. 79.000 | Per collegare tastiere MIDI all'Amiga (Passthrought) |
| PAL GENLOCK | L. 590.000 | Genlock amatoriale con regolazioni per A500, A1000, A2000 |
| PORTADISCHI 40pz. | L. 20.000 | |
| PORTADISCHI 60pz. | L. 30.000 | |
| KIT PULIZIA 3,5" | L. 10.000 | |
| KIT PULIZIA 5,25" | L. 10.000 | |
| PORTADISCHI POSSO | L. 34.900 | (100 posti) |

**DISCONNECT**
Super interfaccia, che permette di scollegare i disk drive esterni dell'Amiga senza spegnere il computer, escludendoli all'istante e ricollegandoli quando serve. Con questo sistema potete usare tutti i programmi che necessitano di una quantità di memoria superiore a quella residua con l'uso di due o più unità disco.
**L. 23.000**

**HARD DISK CARD**
per A2000 in modo MS-DOS (meccanica Miniscribe, Controller Westerndigital)

| | |
|---|---|
| 20 MB | **L. 639.000** |
| 33 MB | **L. 799.000** |
| 40 MB | **L. 969.000** |
| 20 MB HARD DISK | **L. 539.000** |

**Per questioni di spazio non ci è possibile elencare moltissimi altri articoli. Veniteci a trovare o richiedeteci i cataloghi settoriali. Chi verrà a trovarci con questa rivista e acquisterà almeno L. 100.000 (centomila) di prodotti accessoristici hardware e software riceverà, richiedendolo, un "controvalore" pari al costo della rivista.**

Alcuni dei nostri prodotti, costruiti, importati o distribuiti da Newel si possono trovare anche da PERSONAL COMPUTER PESARO

**Tutto il materiale è garantito 12 mesi + 7 giorni di prova soddisfatti o rimborsati ed è in pronta consegna = NOI VENDIAMO FATTI, NON PAROLE = I nomi, i marchi e gli stemmi usati in questa pubblicità sono depositati e di proprietà delle menzionate aziende, Newel ne è solo il rivenditore, o il distributore, e ringrazia le medesime per l'utilizzo.**
**I PREZZI POSSONO VARIARE SENZA PREAVVISO**

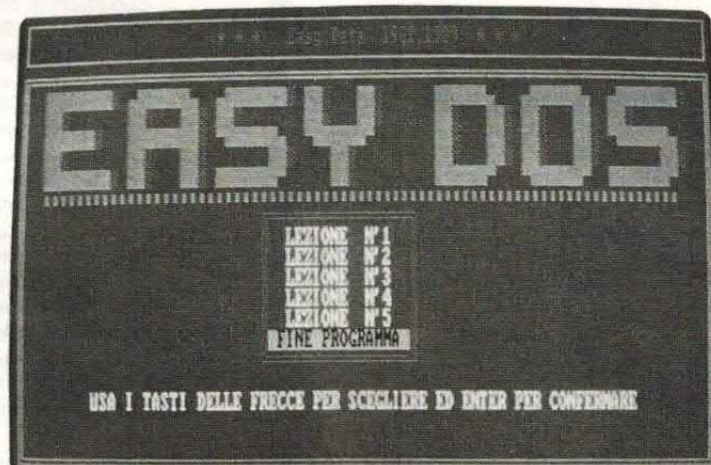
Spedizioni in contrassegno postale in tutta Italia in REALTIME (servizio computerizzato) 02/33000036 (da martedì a venerdì dalle ore 9,15 alle 18,50)
Servirsi per ordini esclusivamente dei numeri indicati o del Fax

**SCONTI a scuole, comunità, associazioni e professionisti.**
**I signori rivenditori sono pregati di visitarci il lunedì, previo appuntamento.**

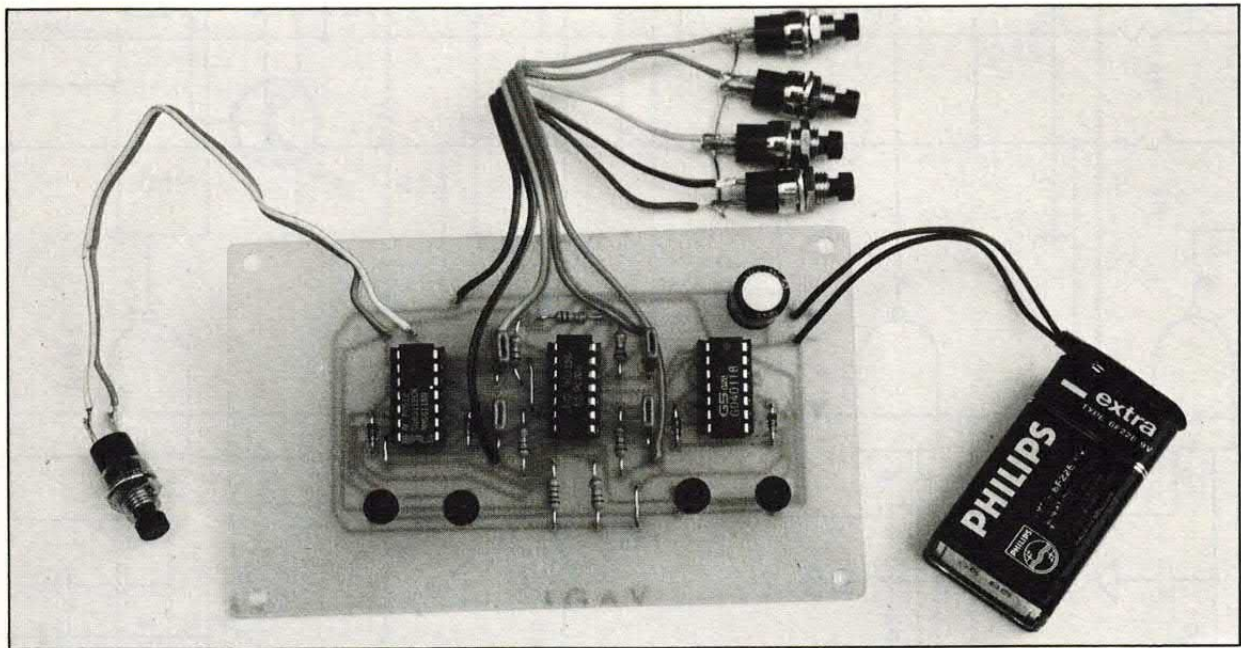
Si cercano collaboratori part-time o tempo pieno per i settori da noi trattati; espertissimi e già introdotti nel settore (telefonare al mattino presto 02/323492)

**Ricorda alla Newel trovi anche tutto per C-64/128, Amiga, Atari, PC Amstrad ecc.**
**Richiedi il catalogo specificando il computer posseduto.**
**Richiedi il nostro nuovo catalogo per Amiga con tutte le ultime novità hardware & software, oltre 1000 programmi selezionati... inviando L. 2.000 in francobolli.**

Nuovo servizio: se hai dubbi su qualche prodotto, te lo diamo in prova per 48 ore a casa tua (dietro cauzione) e se non ti soddisfa ti restituiamo i soldi senza formalità, purché sia restituito nello stato iniziale.

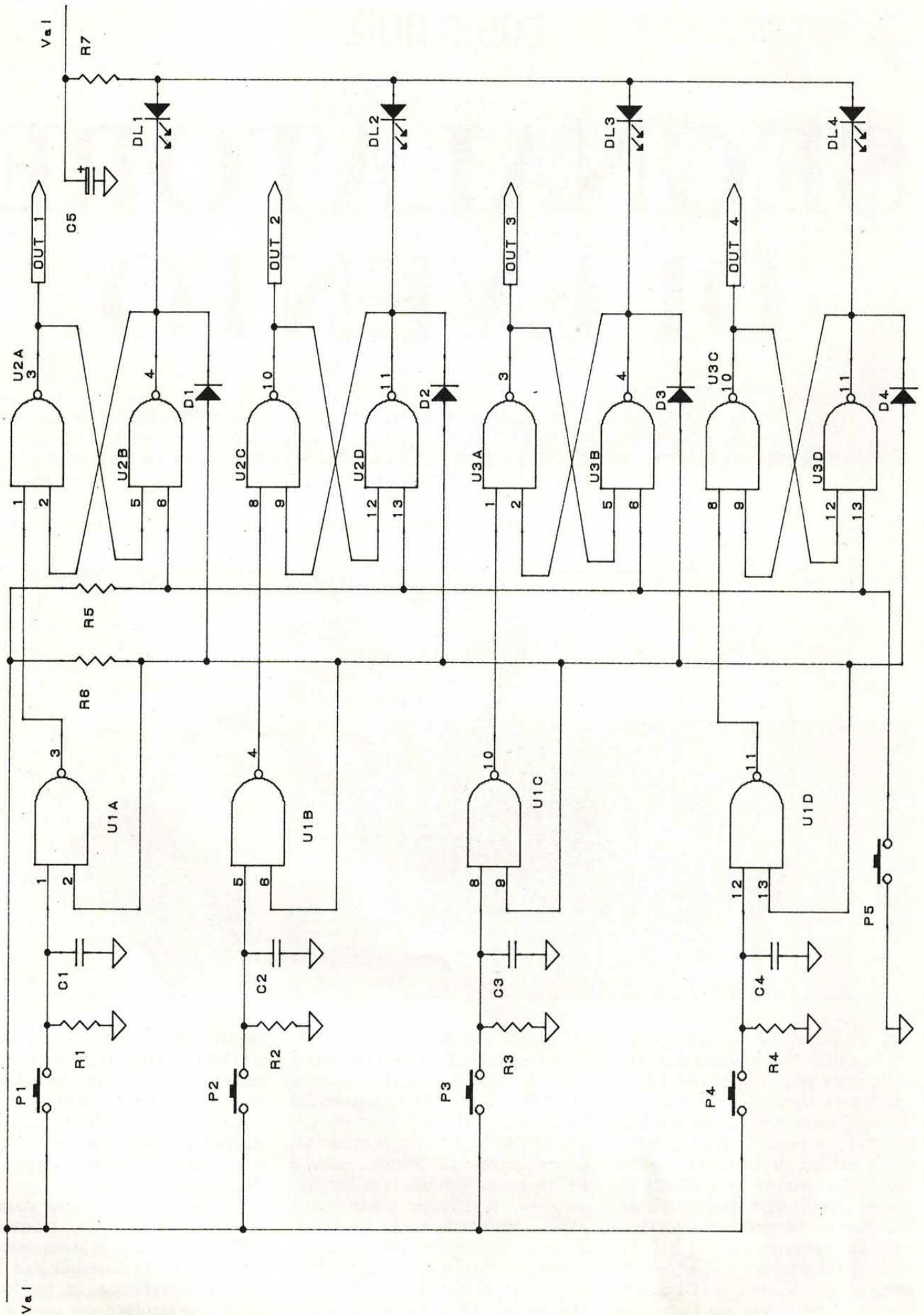
**CHIAVI IN MANO - PREZZI IVA INCLUSA - TUTTO COMPRESO**

# SEGNALATORE DI EVENTO

GIOCHIAMO COME MIKE BONGIORNO CON DOMANDE E RISPOSTE E FOLLI QUIZ MA CON UN IMPIANTO CHE DICA SUBITO CHI HA SCHIACCIATO PER PRIMO IL PULSANTE... UNA SCATOLINA MAGICA DA PREPARARE PER I PROSSIMI GIOCHI D'ESTATE.

di RAFFAELE ESPOSITO

Ahaiaiaiaiaaai signora Longari... È sicuramente una delle frasi più famose che i telespettatori italiani ricordano da almeno trent'anni di televisione di Stato e non. L'imprecazione saltò veloce di bocca in bocca non tanto perché la suddetta signora sbagliò la risposta al quiz, ma perché fu pronunciata, con plateale rammarico, dal più famoso presentatore e «padre» del gioco a quiz televisivo Mike Bongiorno. Che costui sia l'ideatore dei giochi che distribuiscono milioni e milioni al Longari di turno nessuno può dubitarne. Quanto poi alla personalità e carisma del caro Mike... se uno scrittore come Umberto Eco ha ritenuto di dover scrivere un libro su di lui e sul «quizer» italiano non saremo certo noi a criticare il simpatico Mike... ha esattamente 30 secondi per rispondere alle seguenti domande eh, eh, eh... Anzi ci facciamo trascinare nel valzer delle «tre buste» proponendo a tutti i nostri amici quizaroli un apparecchietto semplice, poco costoso nonché espandibile, un segnalatore di priorità di evento.

Cioè un dispositivo munito di quattro pulsanti che segnala quale di questi è stato pigiato per primo.

La segnalazione viene data da un LED presente sul frontalino dello strumento. È stata comunque prevista la possibilità di inserire un'interfaccia in modo da poter comandare un carico più

## schema elettrico

evidente, ad esempio una lampadina collegata alla rete.

## SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico è abbastanza semplice in quanto il tutto è stato progettato utilizzando dei circuiti integrati, per la precisione tre 4011.

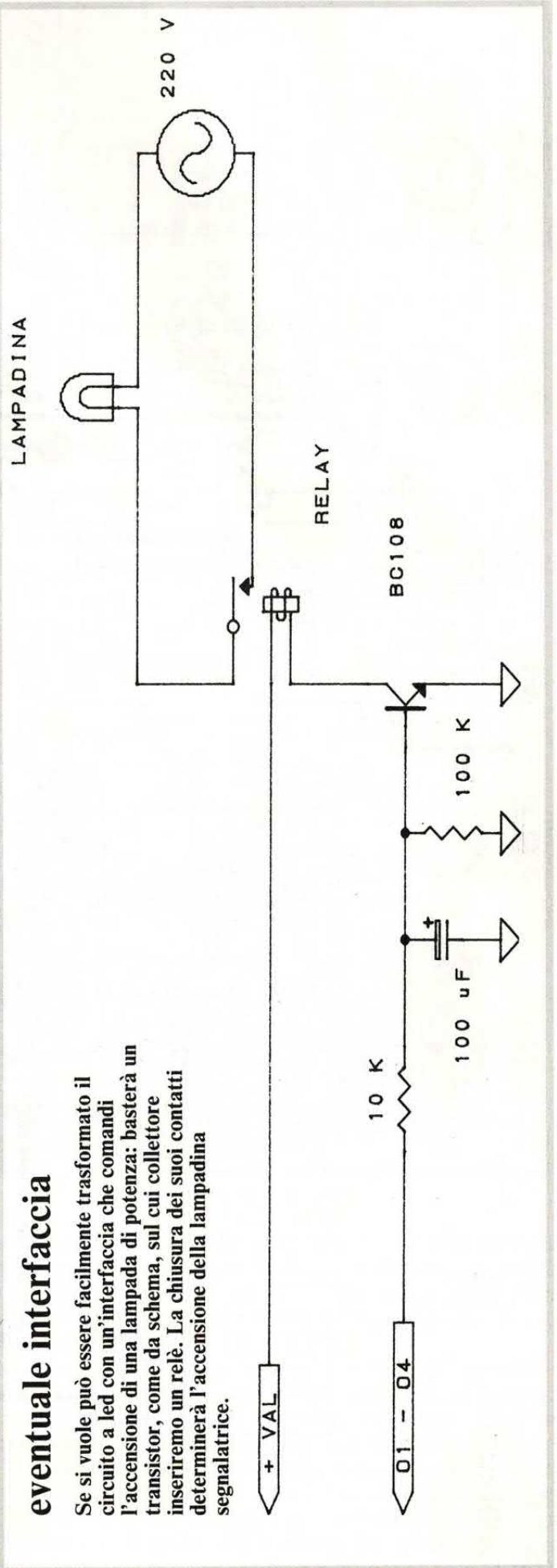
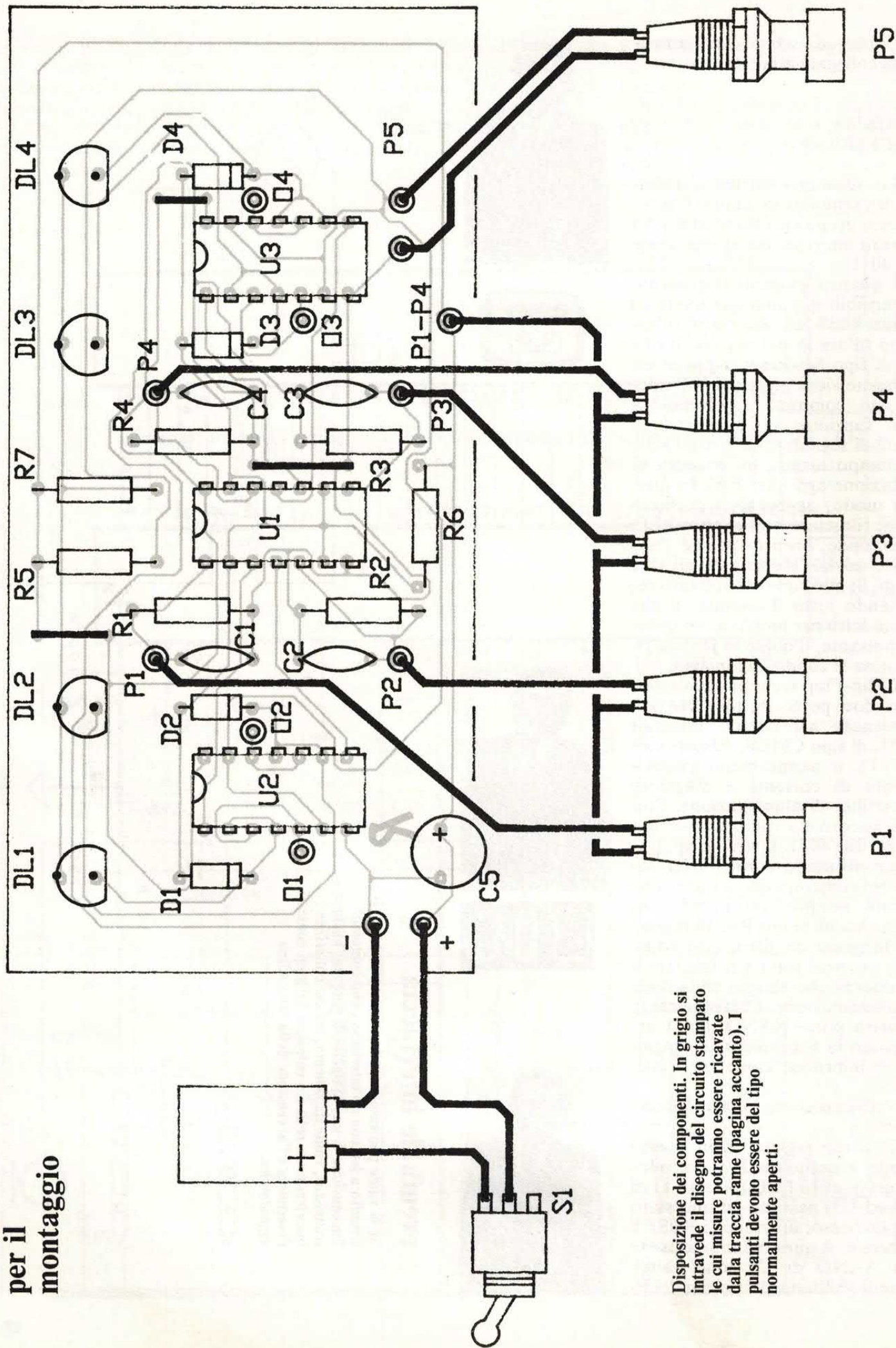
I quattro pulsanti (facilmente espansibili a qualunque numero) fanno capo ad altrettanti Flip-Flop (d'ora in poi per brevità F-F) di tipo Set-Reset. Appena un pulsante viene pigiato il F-F interessato commuta assolvendo a due funzioni: fa illuminare il LED di segnalazione e nello stesso tempo manda un impulso di inibizione agli altri F-F. In questo modo, anche se il pulsante viene rilasciato nessun altro LED si accende, proprio perché l'impulso iniziale blocca tutti gli altri stadi. Si può ripartire soltanto resettando tutto il circuito, il che viene fatto per mezzo di un quinto pulsante, il quale in pratica ripristina le condizioni iniziali.

I Flip-Flop sono stati realizzati con due porte di tipo NAND contenute nei circuiti integrati 4011, di tipo CMOS. Rispetto alla TTL si hanno meno assorbimento di corrente e maggiore versatilità di alimentazione. Poiché occorrono quattro F-F bastano due 4011. Il terzo chip, U1, viene utilizzato come buffer/filtro nei confronti dei pulsanti, che danno sempre un mucchio di noie. Anche le reti R-C di ingresso fungono da filtri, così come C5, che però serve per limitare il «rumore» che viaggia sulla linea di alimentazione. Chiaramente le quattro porte NAND di U1 assolvono la fondamentale funzione di inibizione come già accennato.

Vediamo come funziona il circuito.

P5 viene pigiato ed in questo modo le uscite dei F-F che pilotano i quattro LED (pins 4 e 11 di U2 ed U3) passano ad uno stato logico basso: funzione di RESET generale. A questo punto le uscite dei NAND di U1 sono «alte» quindi abilitano gli ingressi dei F-

## eventuale interfaccia

**Se si vuole può essere facilmente trasformato il circuito a led con un'interfaccia che comandi l'accensione di una lampada di potenza: basterà un transistor, come da schema, sul cui collettore inseriremo un relè. La chiusura dei suoi contatti determinerà l'accensione della lampadina segnalatrice.**

# per il montaggio

Disposizione dei componenti. In grigio si intravede il disegno del circuito stampato le cui misure potranno essere ricavate dalla traccia rame (pagina accanto). I pulsanti devono essere del tipo normalmente aperti.

F costituiti da U2 ed U3. Appena un pulsante qualsiasi, ad esempio P1, viene chiuso, l'uscita del NAND collegato (in questo caso il pin 3 di U1) passa ad uno stato logico «basso». Ciò provoca la commutazione del F-F corrispondente: nell'esempio va «basso» il pin 4 di U2. Nello stesso tempo il LED1 si illumina ed il diodo D1 trasferisce il livello «basso» a tutti gli ingressi degli altri F-F. Ciò provoca una inibizione cosicché, anche se successivamente sono pigiati altri pulsanti, le porte NAND di ingresso restano bloccate dall'impulso precedente. Il gioco potrà riprendere soltanto dopo aver azzerato il circuito tramite P5.

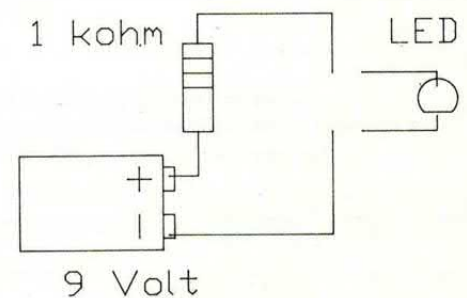
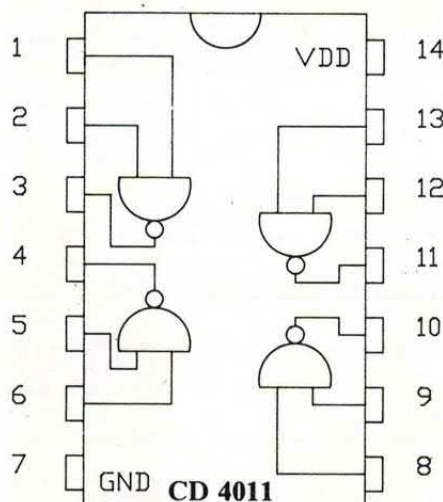
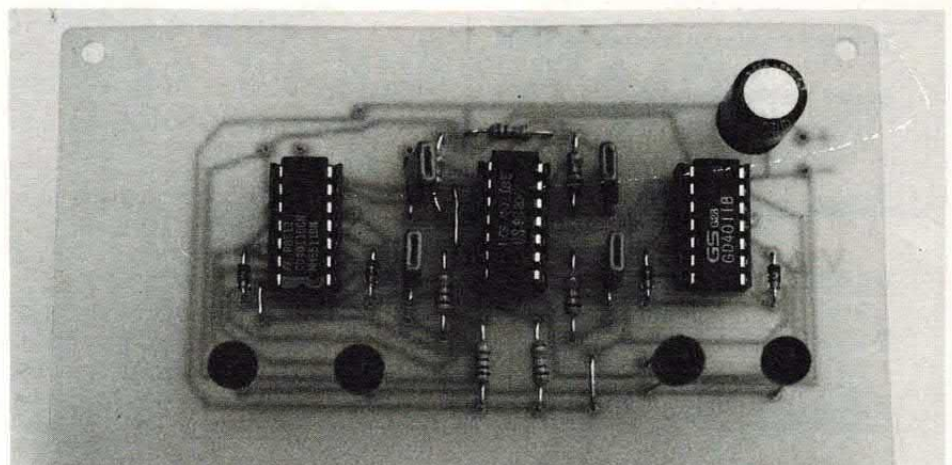
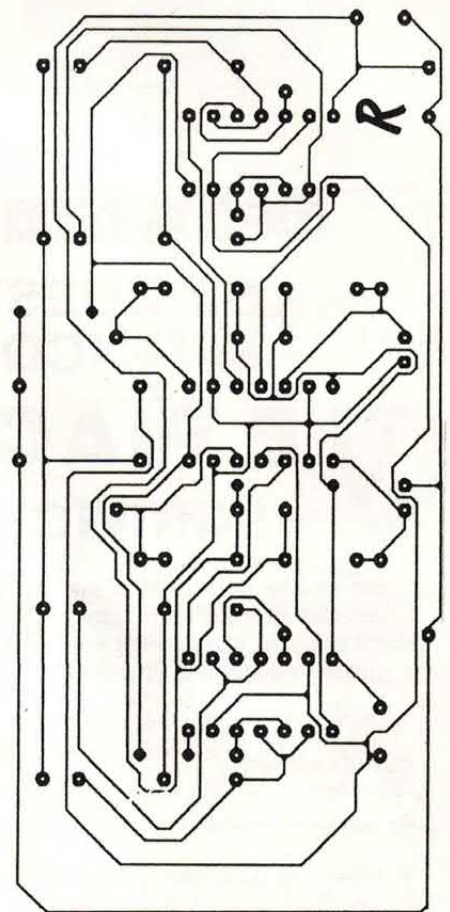
Come anticipato è stata prevista la possibilità di interfacciare l'apparecchio con uno stadio di potenza. Per fare ciò si possono utilizzare le uscite alternative dei singoli F-F, contraddistinte dalle etichette OUT1, OUT2, OUT3, OUT4. Sullo stampato sono altresì presenti le piazzuole per questi collegamenti. L'unica cosa da tener presente è che queste uscite sono «negate» rispetto a quelle che pilotano i LED. Cioè quando attive passano in uno stato logico «alto». Nelle figure presenti in queste pagine abbiamo riportato anche una piccola interfaccia a RELÈ per il pilotaggio di lampade alimentate dalla rete luce.

## PER IL MONTAGGIO

Il circuito è molto semplice, quindi non richiede grande esperienza nel campo del montaggio. È chiaro comunque che un lavoro ben eseguito, con saldature ben fatte ed un cablaggio ordinato fa diminuire di molto la probabilità di insuccesso.

Per prima cosa si procede alla realizzazione del circuito stampato, quindi si passa al montaggio dei componenti. Consigliamo dapprima la saldatura degli zoccoletti e quindi l'inserimento delle resistenze e dei condensatori. Quindi si passa a C5 che è, insieme ai diodi ed ai LED, un componente polarizzato. Il positivo

**traccia rame al naturale e componenti**

**COMPONENTI**
**R1, R2, R3, R4, R5, R6 = 100 ohm**
**R7 = 1 ohm**
**C1, C2, C3, C4 = 100 nF**
**C5 = 100 μF / 25 V elettrolitico**
**D1, D2, D3, D4 = 1N4148**
**DL1, DL2, DL3, DL4 = LED**
**U1, U2, U3 = 4011B**
**P1, P2, P3, P4, P5 = Pulsanti N.A. (normalmente aperti)**
**S1 = Interruttore miniatura**

**Una semplice sonda per la verifica di un led. Se si illumina si scopre l'anodo che è quello collegato alla resistenza!**

ed il negativo sono ben evidenti sull'involucro. I LED possono essere montati direttamente sulla basetta, come abbiamo fatto noi. Oppure, tramite dei fili sottili possono essere portati al frontalino del contenitore. È evidente che la scelta va fatta in base alle proprie esigenze. Infine tocca ai cinque pulsanti, per i quali vale lo stesso discorso dei LED.

A questo punto si procede all'inserimento dei tre circuiti digitali i quali vanno inseriti con il piedino 1 verso i quattro LED.

Prima di fornire alimentazione suggeriamo un'ulteriore occhiatina ai diodi, ai LED ed al condensatore elettrolitico.

Quindi si può procedere al collaudo. Resettare il circuito tramite il pulsante P5: tutti i LED devono essere spenti. Pigiare P1. Deve illuminarsi il LED1. Quindi verificare che azionando qualunque altro pulsante la situazione rimane immutata.

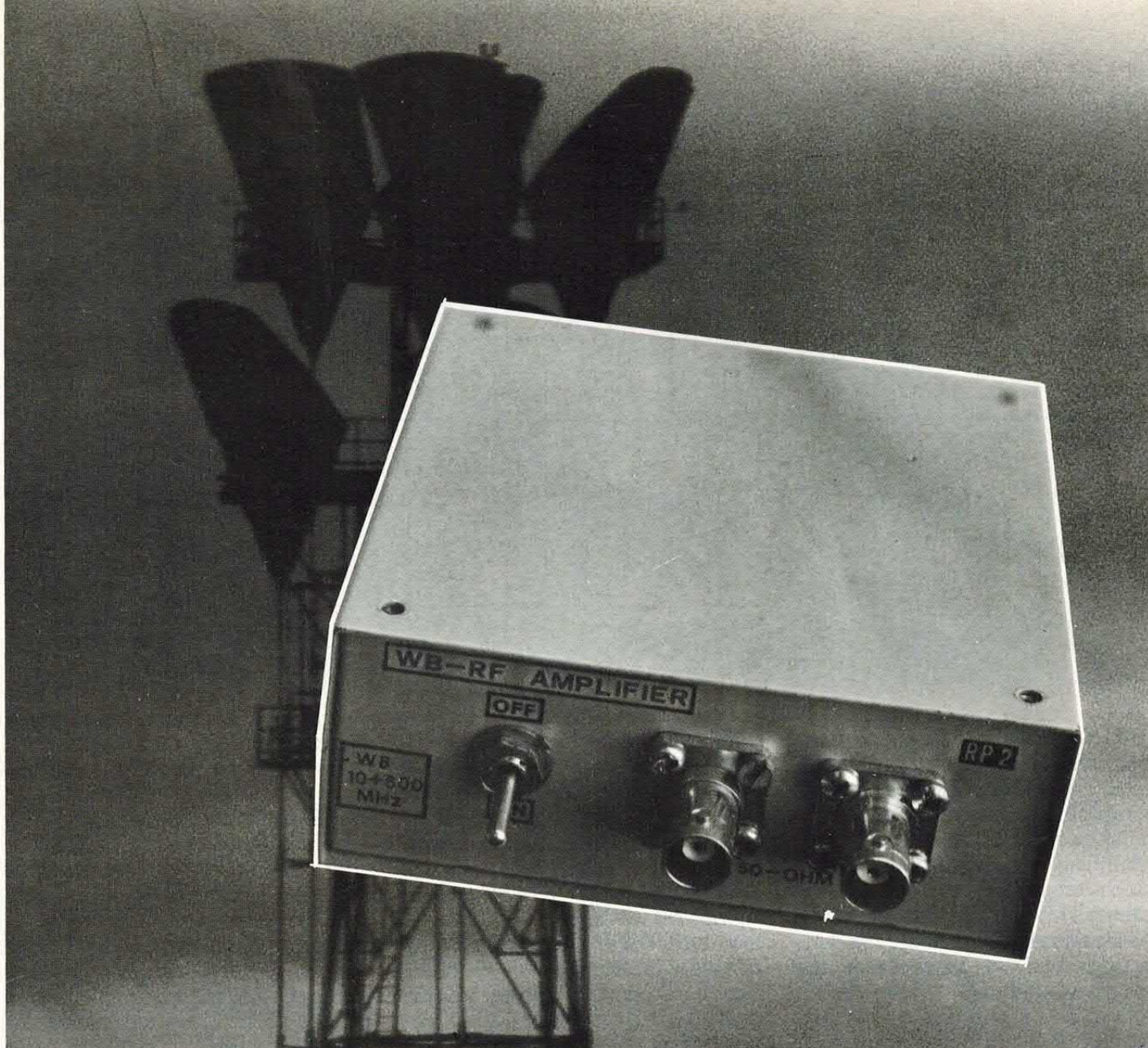
Se per sfortuna qualcosa non dovesse funzionare si procede alla ricerca del guasto iniziando dall'alimentazione: assicurarsi che la pila sia carica, verificare che sul piedino 14 di ogni integrato vi sia l'alimentazione, inoltre controllare la giusta inserzione dei diodi e dei LED. Spesso i diodi hanno la fascetta che indica il catodo segnata in maniera anomala o poco decifrabile. Se fosse così, ci si accerti con un tester quale è il catodo. Oppure si può costruire una semplicissima sonda prova-diodo con una pila ed una resistenza in serie.

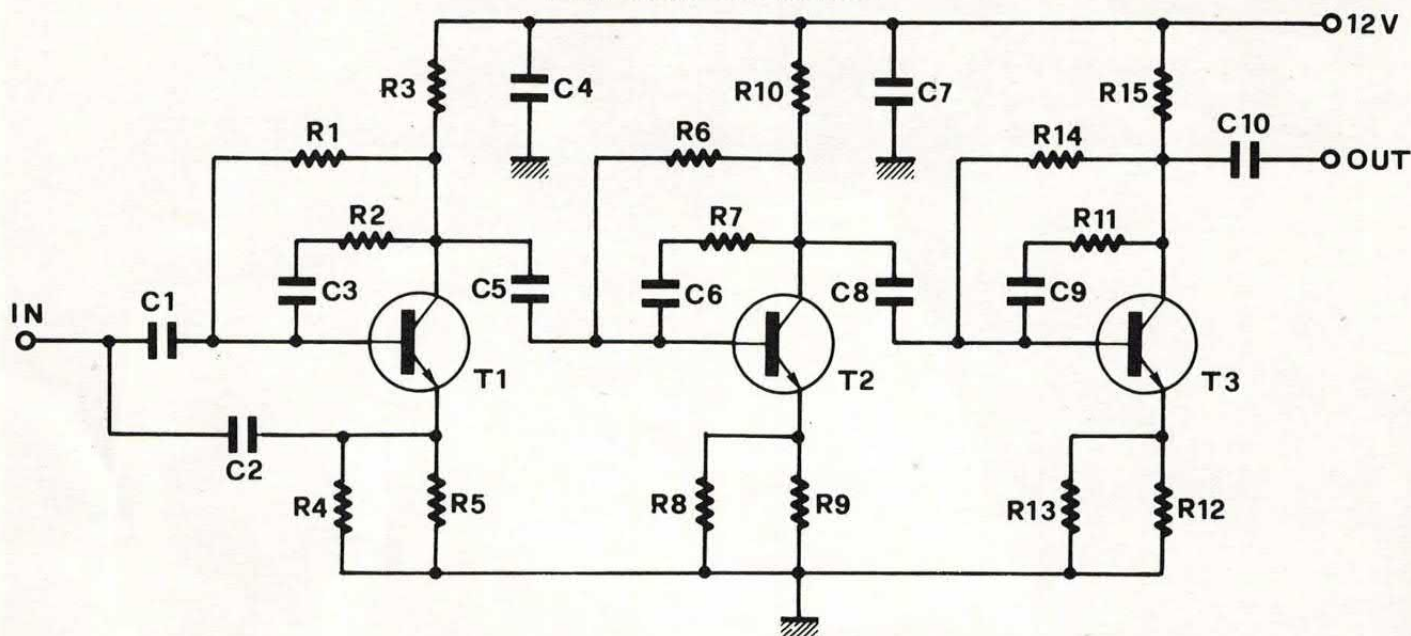
A proposito di resistenze dobbiamo dire che R7 (resistenza di limitazione per i LED) è di 1 kΩ. Questo valore, con una tensione di alimentazione di 9 V fa scorrere nel LED una corrente di 7 mA circa. Se si dovesse usare una pila da 4.5 V è opportuno abbassare il valore di R7 a 330-470Ω. Tutto rimane com'è per tensioni di alimentazione fino a 15 V.

Prima di finire vogliamo sottolineare il fatto che il circuito segnala anche la condizione di parità, mediante l'accensione di due o più LED. È una situazione che si presenta rarissimamente, ma che comunque può essere simulata! ■

# WB RF AMPLIFICATORE

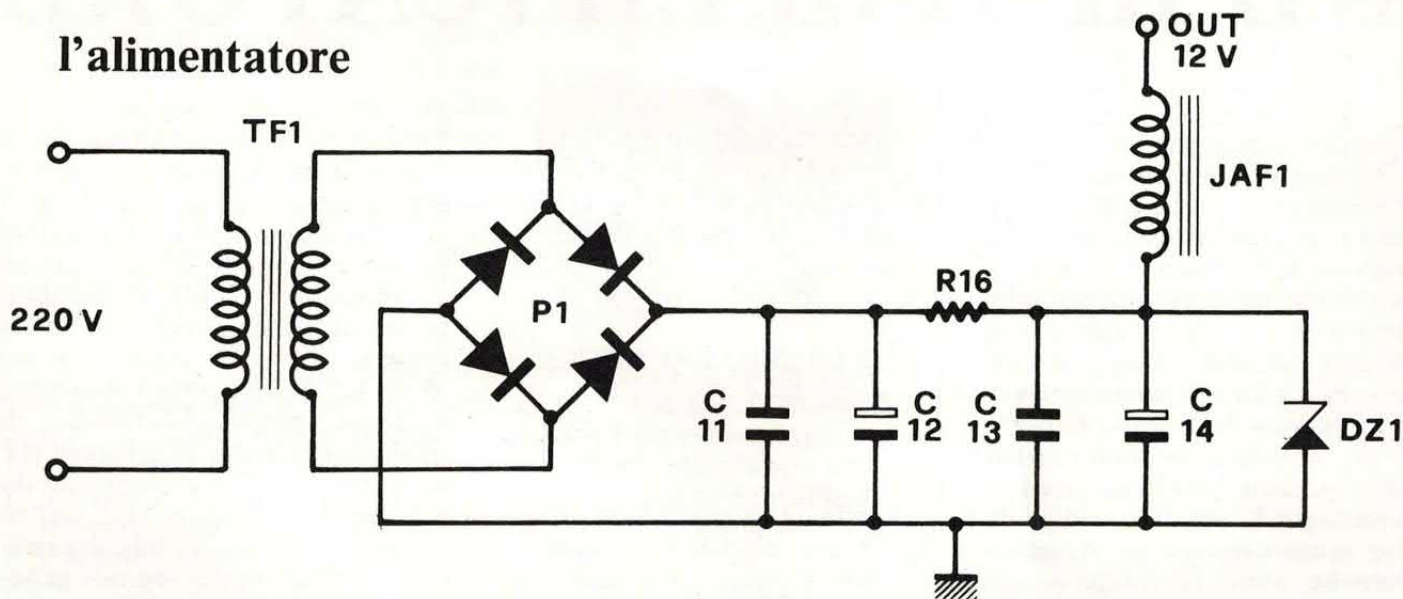
PER IL LABORATORIO DEGLI APPASSIONATI DI RADIOFREQUENZA. UTILE PER L'HOBBY O PER IL LAVORO. IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

di GIULIO LACCOCCI

Siamo sicuri che molti nostri lettori che si occupano di radiofrequenza, prima o poi hanno sentito la mancanza di un amplificatore RF a larga banda sul banco del laboratorio, sia dilettantistico o professionale. Infatti un simile amplificatore può risolvere molti problemi durante lo svolgimento del nostro hobby o lavoro che sia. Vediamo qualche caso pratico. Può servire per aumentare la sensibilità di qualche frequenzimetro digitale. Qualche anno fa infatti era di moda realizzare dei prescaler utilizzando i gloriosi 95H90 prima e 11C90 poi, da soli. Questi prescaler presentavano una sensibilità di 100÷300 mV, a seconda dell'integrato usato. Utilizzando il nostro amplificatore potrete aumentarne la sensibilità di circa 10 volte. Ma questo non è il solo uso possibile. Quando c'è da riparare o collaudare lo stadio prepilota o pilota di un amplificatore RF di potenza, occorre sempre un segnale RF di una certa robustezza e quasi sempre l'ampiezza di quello fornito dal generatore RF si rivela insufficiente. Facendo seguire il generatore dal nostro amplificatore è possibile decuplicare l'ampiezza del segnale generato. Un altro possibile uso è

# schema elettrico

quello di usarlo come amplificatore d'antenna per i vari scanners per VHF-UHF. Quasi sempre infatti gli appassionati di radioascolto incontrano notevoli difficoltà per l'installazione delle antenne sui tetti a causa dell'avversione ingiustificata dei condomini. Devono perciò adattarsi con antenne di fortuna, ma proprio perché tali presentano uno scarso rendimento, che in definitiva si rivela con una scarsa sensibilità di tutto il complesso ricevente. L'inserimento di un preamplificatore d'antenna può migliorare la situazione. Certamente la soluzione migliore è sempre quella di usare un'ottima antenna, ma se proprio non è possibile allora si ricorre all'amplificatore d'antenna. Tutti questi usi ed altri che non elenchiamo per brevità, sono possibili grazie al fatto che l'apparecchio che vi presentiamo ha ottime caratteristiche tecniche, fra le quali spicca una rumorosità molto bassa. Questa è una caratteristica molto importante soprattutto quando si voglia usare l'amplificatore come preamplificatore d'antenna. Questo dato contribuisce a determinare l'ampiezza minima che deve avere il segnale in antenna perché possa essere trattato convenientemente dal ricevitore.

## LO SCHEMA ELETTRICO

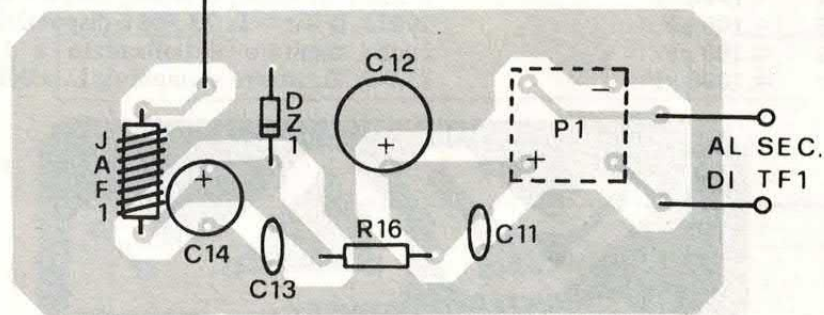
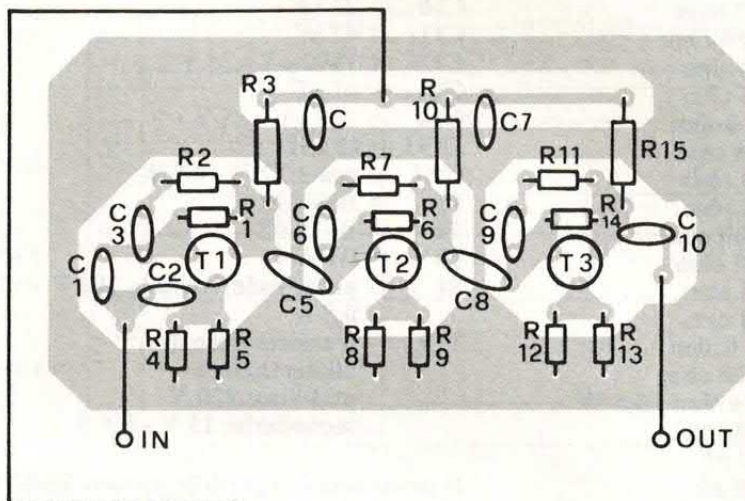
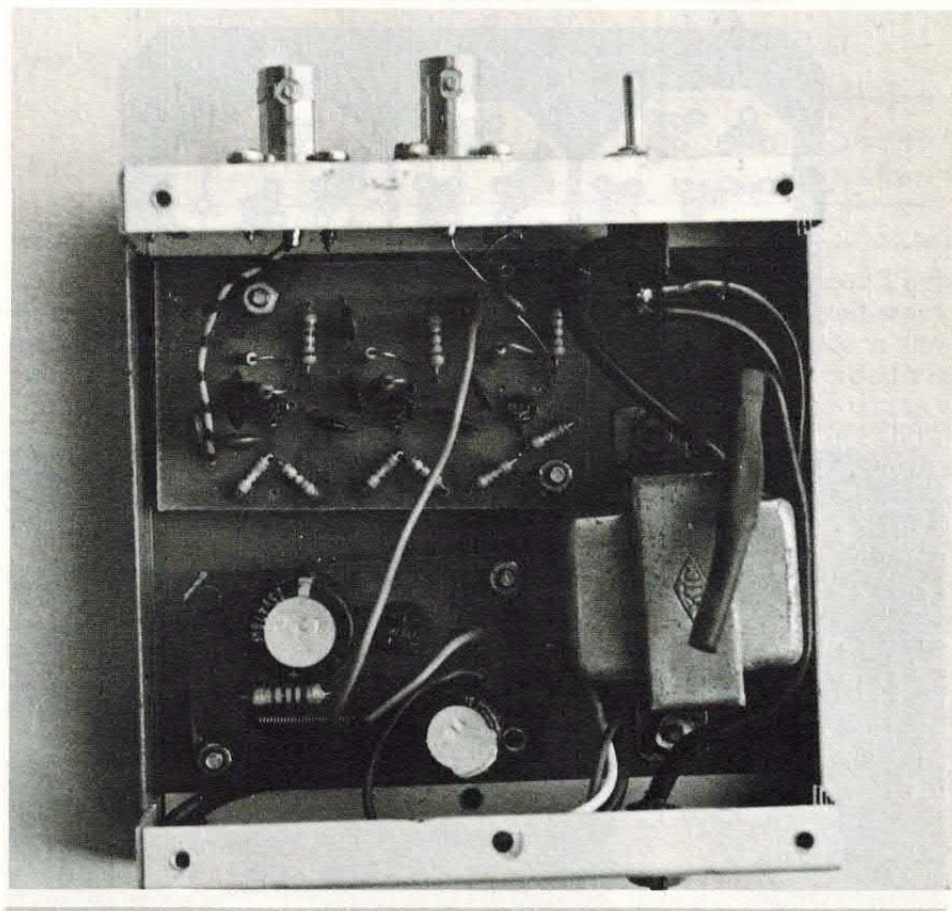
Le altre caratteristiche salienti sono:
— banda passante 10÷800 MHz;
— impedenza d'ingresso: 50 ohm;
— guadagno in tensione: circa 20 dB (10 volte) con un carico di 50 ohm all'uscita;
— alimentazione 12 V oppure 220 V con l'apposito alimentatore.

# l'alimentatore

Lo schema elettrico dell'amplificatore è mostrato in figura: è costituito da tre stadi uguali collegati in cascata e accoppiati in alternata. Proprio in considerazione che i tre stadi sono uguali, ci limitiamo ad analizzarne uno solo. Precisamente ci occuperemo dello stadio pilotato da T1.

Alla base del transistore il segnale da amplificare arriva tramite C1. Il resistore di carico di T1 è R3, mentre la polarizzazione di base è assicurata semplicemente da R1. Il tipo di collegamento di R1 assicura anche una buona controreazione. Un'altra leggera controreazione è ottenuta con l'inserimento di R4 e R5, sempre con lo scopo di contribuire a stabilizzare il funzionamento di T1. A proposito di R4 e R5 si impone una spiegazione a beneficio dei meno esperti, ricordando che quanto diciamo vale anche per R8-R9 e R12-R13. Il collegamento in parallelo dei due resistori dà origine a una resistenza di 3,4 ohm. In teoria avremmo potuto usare un solo resistore da 3,3 ohm, modificando poco la polarizzazione in continua. Se ne abbiamo usati due in parallelo il motivo c'è ed è anche piuttosto importante. Qualsiasi resistore, oltre alla propria resistenza intrinseca, presenta anche una certa induttanza, che se è trascurabile quando si lavora in corrente continua o in bassa frequenza, diventa influente quando si ha a che fare con segnali aventi frequenza di centinaia di MHz. Anzi più è alta la frequenza e più è determinante l'influenza esercitata da questa induttanza parassita.

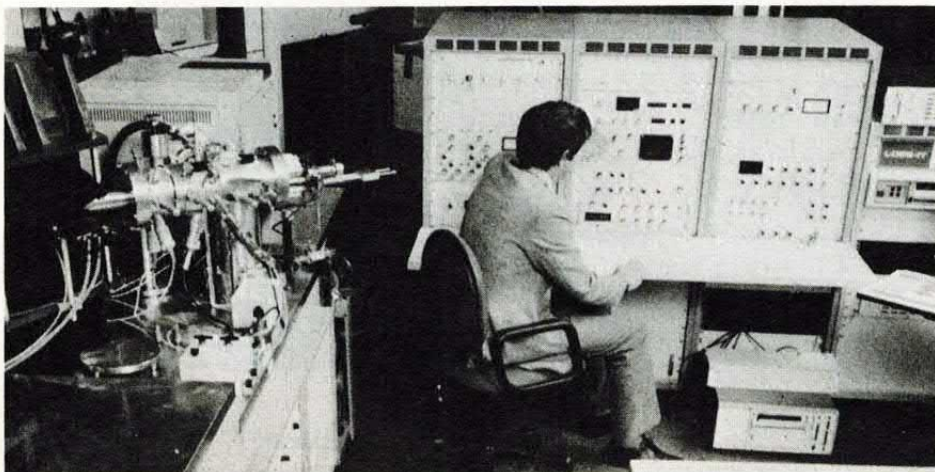
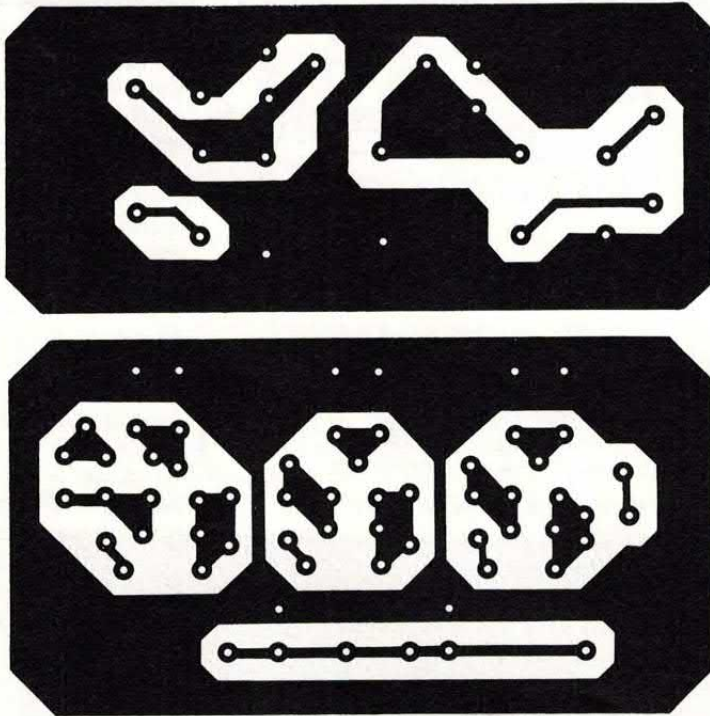
## PER UNA MIGLIORE RISPOSTA

Tale influenza si manifesta con una diminuzione progressiva del guadagno dell'amplificatore all'aumentare della frequenza di lavoro. Non dimentichiamo infatti che tale induttanza parassita viene a trovarsi in serie all'emettitore di T1, costringendo il transistore ad amplificare di meno. Usando due resistori in parallelo, l'induttanze parassite sono due collegate in parallelo. Noi sap-

**per il montaggio**

**il prototipo**

COMPONENTI

| | |
|---|---|
| R1 | = 68 Kohm |
| R2 | = 470 ohm |
| R3 | = 1500 ohm |
| R4 | = 6,8 ohm |
| R5 | = 6,8 ohm |
| R6 | = 68 Kohm |
| R7 | = 470 ohm |
| R8 | = 6,8 ohm |
| R9 | = 6,8 ohm |
| R10 | = 1500 ohm |
| R11 | = 470 ohm |
| R12 | = 6,8 ohm |
| R13 | = 6,8 ohm |
| R14 | = 68 Kohm |
| R15 | = 1500 ohm |
| R16 | = 220 ohm - 0,5 W |
| C1 | = 1000 pF |
| C2 | = 2,7 pF |
| C3 | = 100 pF |
| C4 | = 1000 pF |
| C5 | = 100 pF |
| C6 | = 100 pF |
| C7 | = 1000 pF |
| C8 | = 100 pF |
| C9 | = 100 pF |
| C10 | = 22 nF |
| C11 | = 47 nF |
| C12 | = 1000 μF - 25 V |
| C13 | = 47 nF |
| C14 | = 220 μF - 25 V |
| JAF1 | = 10 μH |
| DZ1 | = zener 12 V - 0,5 W |
| T1 | = BFW 92 |
| T2 | = BFW 92 |
| T3 | = BFW 92 |
| P1 | = ponte raddrizzatore 100 V - 0,5 A |
| TF1 | = trasformatore di alimentazione - primario: 220 V secondario: 15 V - 0,1 A |

**Il materiale è reperibile presso: Elettronica Di Rollo, Cassino, Tel. 0776/ 49073. Il Kit = L. 23.500 è disponibile anche montato e collaudato a L. 33.000. Il circuito stampato a L. 4.000.**

*ICI COURTESY*

piamo che, proprio come le resistenze, due induttanze collegate in parallelo danno origine a una induttanza di valore inferiore. Pertanto con due resistori in parallelo si ottiene una risposta alle alte frequenze migliore di quella che si otterrebbe con un solo resistore anche a parità dell'equivalenza delle resistenze.

## AD EVITARE OSCILLAZIONI

Un altro compito molto importante è svolto dal tandem R2-C3. Questi neutralizzano lo stadio amplificatore evitando l'oscillazione. Vediamo come. Se lo stadio tendesse ad oscillare, sul collettore del transistore ci sarebbe una tensione di ampiezza relativamente elevata, sfasata di 180° rispetto alla base. Per il tramite di R2 e C3, questa tensione sfasata viene retrocessa alla base provocando una diminuzione del guadagno con conseguente smorzamento delle oscillazioni, in quanto i due segnali presenti alla base, essendo di fase opposta, tendono ad annullarsi. In pratica R2 e C3 formano un circuito RLC in cui la resistenza (R) è quella di R2, la capacità (C) è quella di C3 e l'induttanza (L) è quella parassita di R2 e C3. Questi due componenti svolgono quindi anche un semplice controllo di guadagno, ottenendo un discreto appiattimento della banda passante. Infatti alle frequenze più basse in cui T1 amplifica di più, la tensione più elevata (parliamo sempre di tensione RD, naturalmente) presente sul collettore va a contrastare maggiormente la base, provocando una diminuzione del guadagno. Man mano che la frequenza di lavoro aumenta, T1 amplifica di meno e minore risulta l'ampiezza del segnale RF presente sul collettore. Ovviamente la base viene contrastata di meno, consentendo un guadagno maggiore.

Per quanto riguarda T2 e T3 vale quanto detto a proposito di T1.

In figura è mostrato il semplice alimentatore necessario per far funzionare l'amplificatore. Con-

siderando che non sono richiesti né una corrente né una stabilità elevati, il solito stabilizzatore con diodo zener è più che sufficiente. Lo schema elettrico è molto semplice e non richiede una descrizione particolareggiata anche perché siamo sicuri che i nostri lettori ne conoscono a memoria il semplice principio di funzionamento.

Il circuito stampato deve essere realizzato quanto meno con della vetronite, quindi niente bachelite o roba simile, ma sarebbe ancora meglio usare del materiale per SHF. In ogni caso, il nostro prototipo montato su vetronite va benissimo. È superfluo precisare che il tutto va inserito in un acconcio mobiletto metallico, mentre i terminali IN e OUT fanno capo a due bocchettoni BNC da pannello.

## NOTE DI MONTAGGIO

Durante il montaggio dei componenti, ricordate di tenere i reofori degli stessi corti il minimo indispensabile. Inoltre, allo scopo di limitare l'induttanze parassite, è bene usare dei resistori da 0,25 W; tale precauzione è comunque inderogabile per quanto riguarda R4-R5-R8-R9-R12-R13. Dopo avere terminato il montaggio pratico è bene pulire la basetta, dal lato rame ovviamente, con della trielina o altro diluente al fine di eliminare i residui della saldatura (colofonia), i quali costituendo delle capacità parassite possono limitare verso l'alto la banda passante. Considerando che nonostante la semplicità circuitale l'apparecchio è piuttosto impegnativo perciò che riguarda le prestazioni che può fornire, vi consigliamo vivamente di evitare l'uso di componenti recuperati.

Anche se nello schema elettrico non è stato disegnato, perché certe cose si danno per scontate, è chiaro che nella linea a 220 V va inserito un interruttore e possibilmente anche un fusibile da 0,1 A.

L'apparecchio è disponibile in kit: per eventuali ordini rivolgersi a Elettronica Di Rollo, via Virgilio 81, Cassino 03043 o telefonare 0776/49073.

# PSEUDO INFINITY

UNA PARTICOLARE «PULCE» CHE CONSENTE DI ASCOLTARE A DISTANZA, TRAMITE LA LINEA TELEFONICA, UNA QUALSIASI CONVERSAZIONE. IL DISPOSITIVO SI ATTIVA AUTOMATICAMENTE AL TERMINE DI UNA NORMALE TELEFONATA.

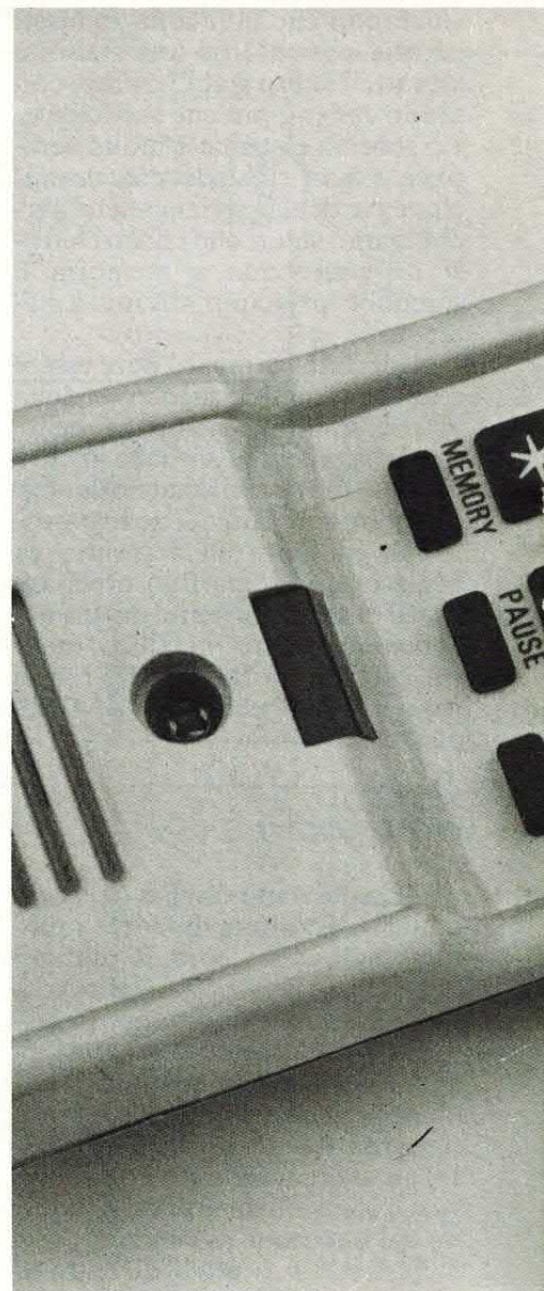
Col nome di «infinity» alcuni anni fa veniva commercializzato un particolare dispositivo elettronico che consentiva di ascoltare da lontano (anche da centinaia di chilometri di distanza) tutto ciò che veniva detto all'interno di un appartamento o di un ufficio.

Questo semplicissimo dispositivo, formato da un microfono e da un preamplificatore, veniva collegato al telefono installato nei locali da tenere sotto controllo.

Il circuito, che entrava in funzione dopo una telefonata, sovrapponeva il segnale audio captato dal microfono a quello telefonico.

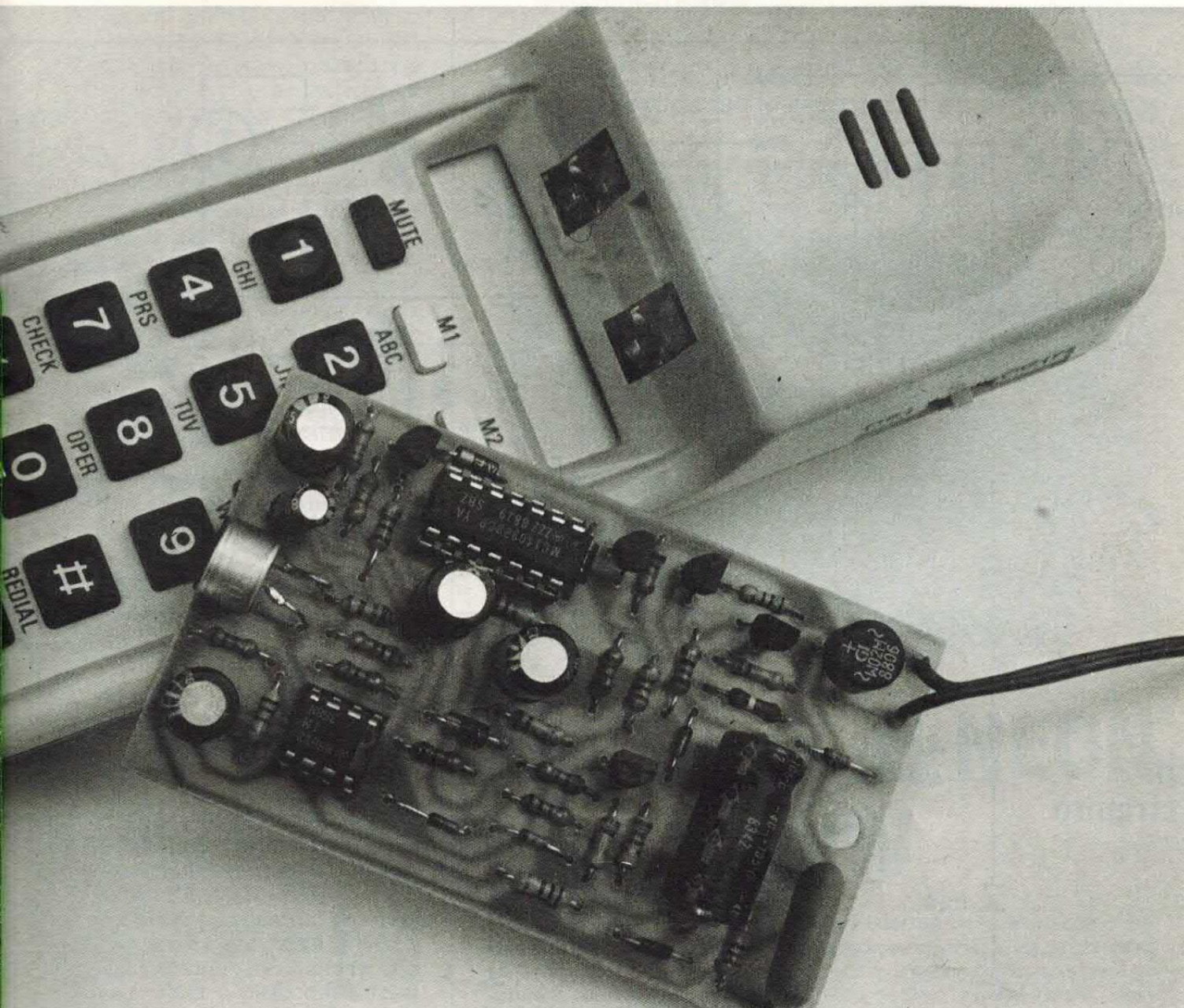
Il funzionamento di questo dispositivo era molto semplice: dopo una conversazione telefonica con la persona al cui telefono era collegata la «pulce», era sufficiente non abbassare la cornetta per ascoltare tutto quanto veniva detto all'interno di quella abitazione per un tempo infinito (da cui il nome «infinity»).

Il segnale microfonico captato dalla piccola capsula preamplificata veniva inviato in linea e perciò poteva essere ascoltato tramite la cornetta telefonica.

Tutto ciò era possibile con le centrali telefoniche di vecchio tipo, prive di sistemi di temporizzazione. Oggi, invece, anche se il chiamante non abbassa la cornetta, trascorsi 60 secondi dal termine della comunicazione, la linea viene automaticamente aperta. Non solo.

Durante questo intervallo, nessun segnale di bassa frequenza può «passare» attraverso la linea telefonica per cui l'eventuale impiego di un «infinity» tradizionale non darebbe alcun risultato neanche durante quei pochi secondi.

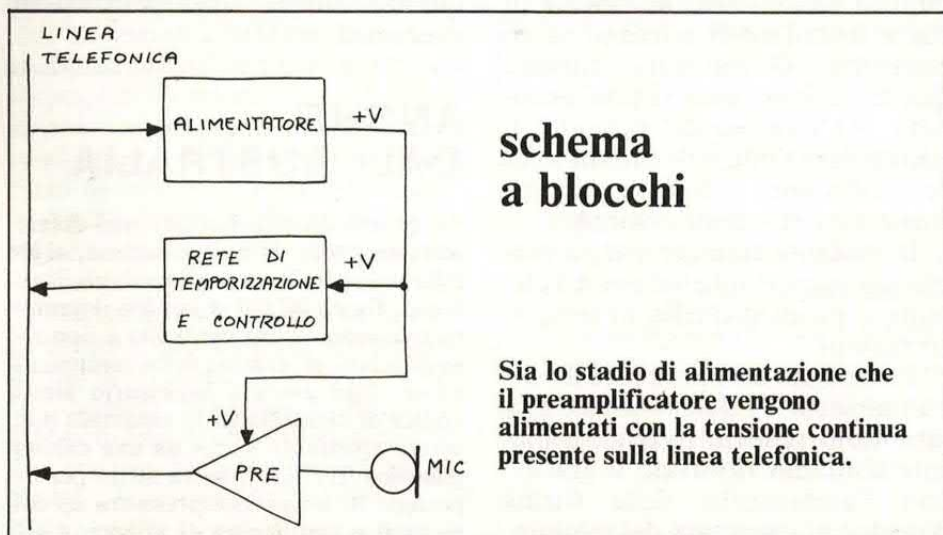
Il circuito da noi messo a punto consente di superare questi due ostacoli in maniera tutto sommato abbastanza semplice.

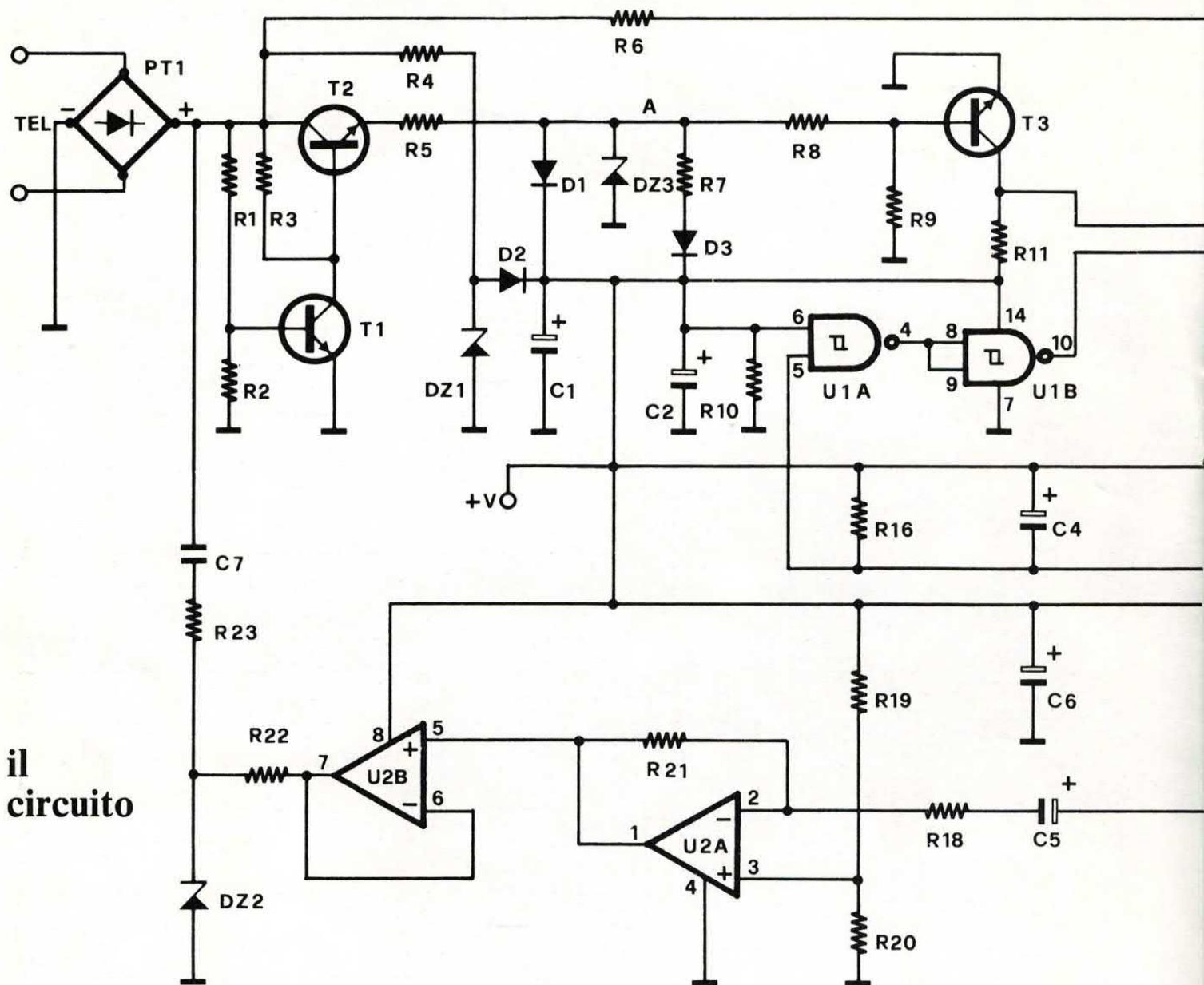
L'unica limitazione è rappresentata dal fatto che il funzionamento del dispositivo è limitato nel tempo; il circuito infatti si attiva al termine della telefonata e resta in funzione per un periodo di tempo compreso tra pochi se-

condi ed una decina di minuti.

A cosa può servire un simile aggeggio? Non certo per fare dello spionaggio telefonico. Ben più sofisticate sono infatti le apparecchiature impiegate per questo scopo. Il circuito potrà perciò essere utilizzato, ad esempio, nei sistemi telefonici di allarme, per tenere sotto controllo il proprio telefono ed anche (ma non esagerate!) per fare qualche scherzo agli amici.

In ogni caso ricordatevi che l'uso illecito di questo come di altri dispositivi del genere è severamente punito dal Codice Penale. In ogni caso, a prescindere dall'uso che ne farete, la costruzione di questo circuito vi consentirà di approfondire le vostre cognizioni di telefonia e, più in generale, la vostra abilità nei montaggi elettronici.

Il dispositivo comprende un microfono e un preamplificatore la cui uscita è direttamente colle-

LINEA TELEFONICA
ALIMENTATORE
+V
RETE DI TEMPORIZZAZIONE E CONTROLLO
+V
+V
PRE
MIC

## schema a blocchi

**Sia lo stadio di alimentazione che il preamplificatore vengono alimentati con la tensione continua presente sulla linea telefonica.**

**il circuito**

gata alla linea telefonica. Questo circuito, che viene alimentato dalla tensione di linea, entra in funzione al termine della comunicazione.

### L'ASCOLTO A DISTANZA

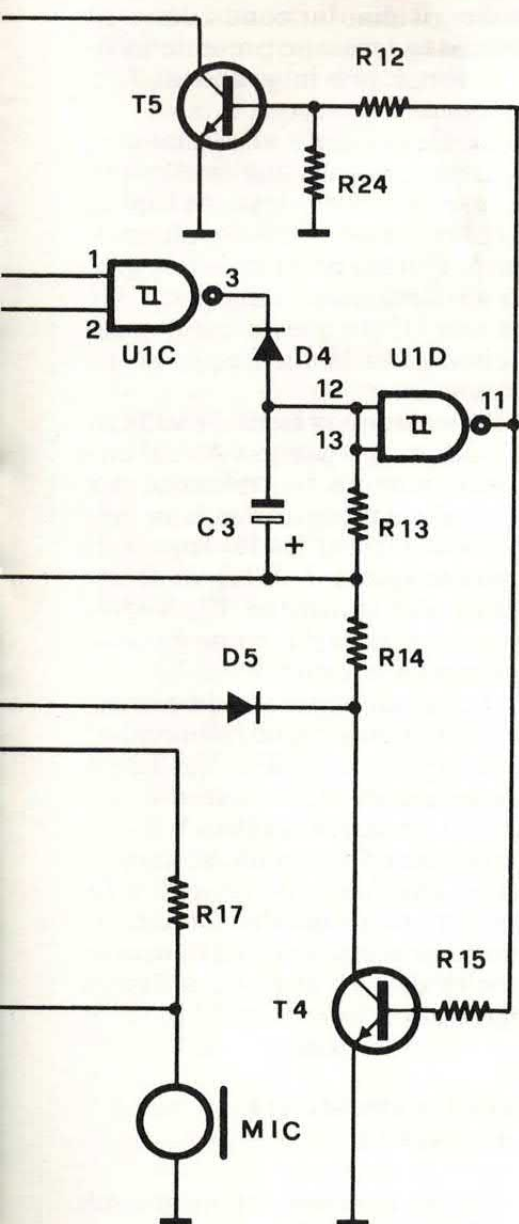
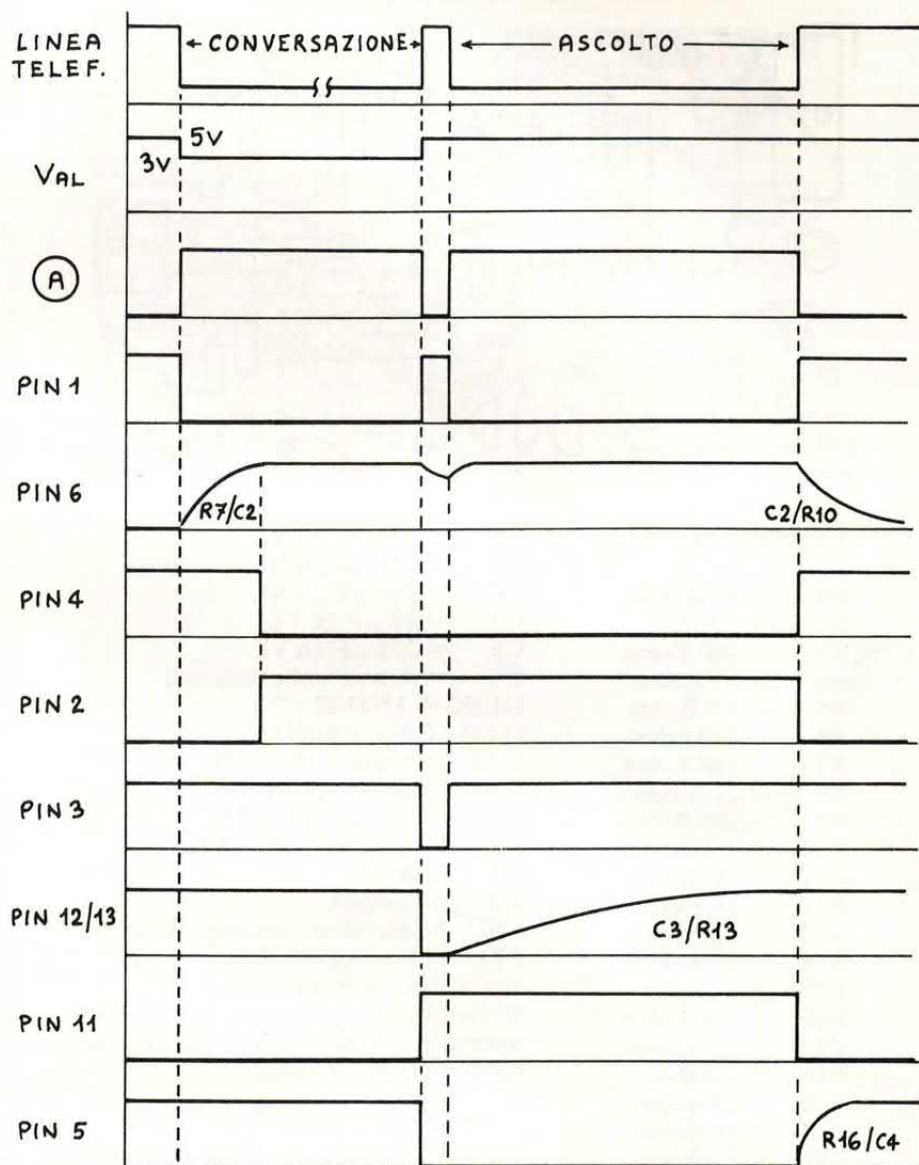
Il preamplificatore viene controllato da un temporizzatore che ha anche il compito di chiudere e aprire la linea secondo una sequenza prestabilita. In pratica, al termine della telefonata, ovvero quando la persona chiamata «mette giù» la cornetta, lo stadio di controllo chiude la linea, alimenta il preamplificatore e attiva un temporizzatore.

Durante questo periodo il chiamante può ascoltare, tramite l'auricolare della cornetta, tutto quanto viene detto nel locale in cui è installato il telefono sotto controllo. Ovviamente durante questa fase la linea risulta occupata. Al termine del periodo di temporizzazione, il circuito di controllo apre la linea e tutto ritorna perfettamente normale.

È evidente dunque che lo stadio più importante del nostro circuito è proprio quello di temporizzazione.

Per meglio comprendere il funzionamento di questa sezione, a lato dello schema elettrico generale abbiamo riportato il grafico con l'andamento delle forme d'onda nei vari punti del circuito. Il temporizzatore fa capo alle quattro porte dell'integrato U1 mentre lo stadio di bassa frequenza utilizza i due operazionali contenuti in U2.

## ANCHE DALL'AUSTRALIA

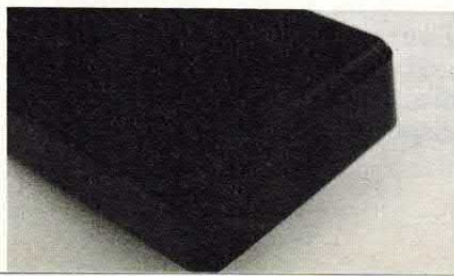
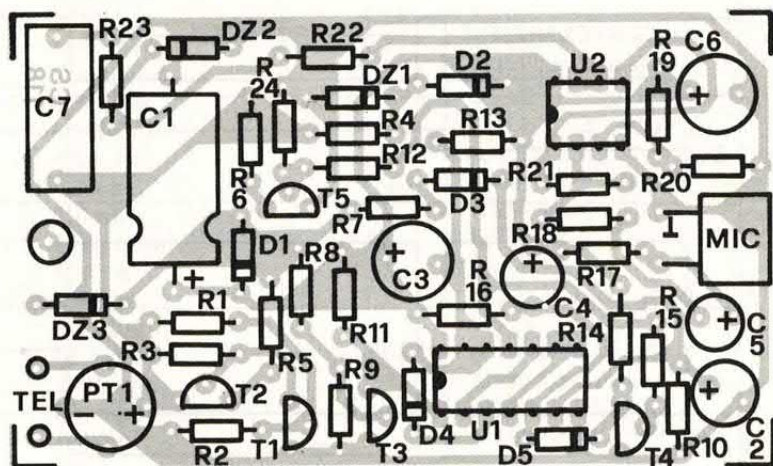
**Sì, questo piccolo circuito può essere attivato anche da molto lontano, al limite anche dall'Australia o dagli Stati Uniti. Basta infatti chiamare il numero telefonico sotto controllo e non riagganciare al termine della comunicazione. Non essendo necessario alcun codice di attivazione, la chiamata può essere effettuata anche da una cabina pubblica. Il circuito resta attivo per un periodo di tempo compreso tra alcuni secondi e una decina di minuti, a se-**

Analizziamo dunque in dettaglio il funzionamento dei vari stadi iniziando da quello di alimentazione che fa capo ai transistor T1 e T2. In condizioni normali, ovvero con la cornetta abbassata e la linea aperta, a valle del ponte è presente una tensione continua di 40/50 volt che viene applicata ai capi dello zener DZ1 tramite la resistenza R4.

All'uscita di questo stadio, ovvero sulla linea di alimentazione del circuito contrassegnata dalla sigla «+V», è dunque presente una tensione continua di circa 5 volt che è in grado di alimentare sia l'integrato temporizzatore che il circuito di preamplificazione.

In questo caso il carico applicato alla linea (rappresentato dal nostro circuito) non ha alcun effetto sul livello della linea stessa in quanto l'assorbimento è modesto (la resistenza R4 presenta un valore di ben 10 Kohm!). Con la linea aperta, il transistor T2 risulta interdetto per cui sull'emettitore non è presente alcuna tensione continua. T2 è interdetto in quanto la sua base viene messa a massa da T1 che risulta in conduzione: ai capi del partitore di base di T1 (R1/R2) è presente infatti la tensione di linea a 50 volt.

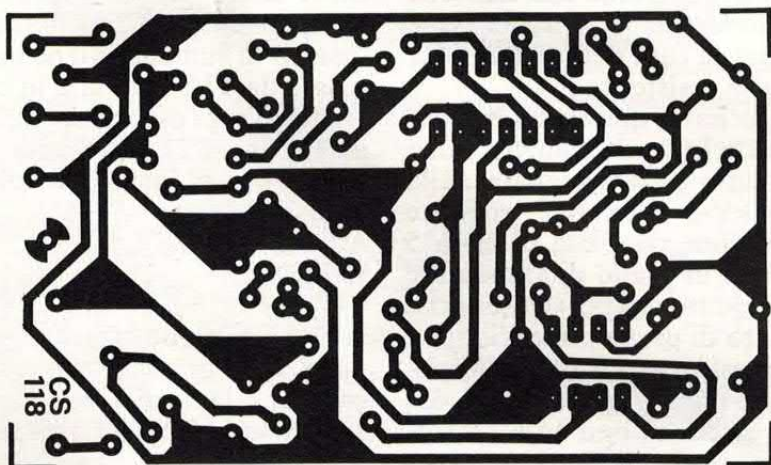
**conda della rete di temporizzazione utilizzata. L'apparecchio, che viene alimentato dalla tensione continua presente sul doppino telefonico, può essere installato all'interno del telefono oppure può essere collegato in un qualsiasi punto lungo la linea telefonica. L'elevata sensibilità del piccolo microfono interno garantisce in ogni caso un buon livello di ascolto.**

## A LINEA CHIUSA

Quando viene alzata la cornetta (ovvero quando la linea viene chiusa), la tensione continua scende da circa 50 volt a 8/10 volt. In questo caso la rete R4/DZ1 non è più in grado di fornire la tensione di alimentazione al nostro circuito; tale ten-

## la basetta

**COMPONENTI**

R1 = 39 Kohm
R2 = 1 Kohm
R3 = 100 Kohm
R4 = 10 Kohm
R5 = 1,5 Kohm
R6 = 220 Ohm
R7 = 100 Kohm
R8 = 22 Kohm
R9 = 100 Kohm
R10 = 330 Kohm
R11 = 10 Kohm
R12 = 10 Kohm
R13 = 1 Mohm
R14 = 10 Kohm
R15 = 47 Kohm
R16 = 150 Kohm
R17 = 2,7 Kohm
R18 = 1 Kohm
R19 = 15 Kohm
R20 = 10 Kohm
R21 = 1 Mohm
R22 = 100 Ohm
R23 = 100 Ohm
R24 = 100 Kohm
C1 = 470 µF 16 VL
C2 = 100 µF 16 VL
C3 = 220 µF 16 VL
C4 = 100 µF 16 VL
C5 = 10 µF 16 VL
C6 = 220 µF 16 VL
C7 = 470 nF poliestere min.
D1,D2 = 1N4148
D3,D4,D5 = 1N4002
DZ1 = Zener 5,1V 1/2W
DZ2 = Zener 4,7V 1/2W
DZ3 = Zener 5,1V 1/2W
T1,T2,T3,T4,T5 = BC"£&B
U1 = 4093
U2 = LM358
MIC = microfono preamplificato
PT1 = Ponte 100V-1A
Varie: 1 basetta cod. 118.

**Il circuito stampato, cod. 118, costa 7 mila lire. Rivolgersi Futura El., tel. 0331/593209 Legnano.**

**Qui sotto traccia, in dimensioni reali, della basetta. I più bravi fra voi potranno, volendo, realizzarne una ancora più piccola... così da miniaturizzare il tutto!**

## traccia rame

sione viene ora assicurata da T2 il quale risulta in conduzione in quanto la tensione presente in linea non è più in grado di fare condurre T1.

La tensione di alimentazione tuttavia presenta un livello più basso rispetto a prima. Ai capi di DZ3 troviamo infatti 3 volt anziché 5. Questo potenziale è in grado di alimentare l'integrato U1 ma non U2. In questo caso perciò il circuito di bassa frequenza risulta spento.

La tensione presente a valle di T2, ovvero sul punto «A» del circuito, viene anche utilizzata per controllare il funzionamento della porta U1c; il livello logico di ingresso (pin 1 di U1c) viene invertito dal transistor T3. Vediamo ora in dettaglio come avviene la temporizzazione.

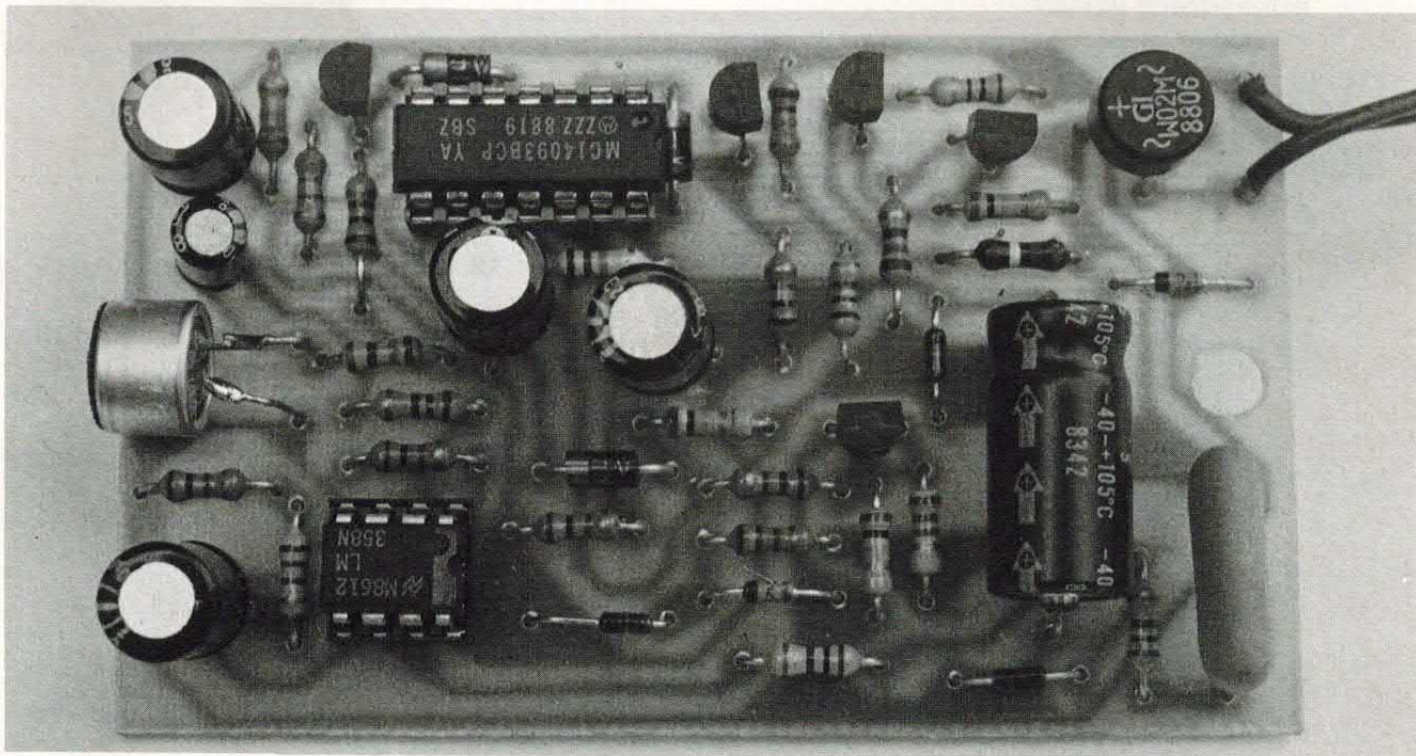
Quando l'utente alza la cornetta, il circuito viene alimentato dalla tensione fornita da T2; il condensatore C2, inizialmente scarico, si carica tramite R7/D3. Dopo circa 10 secondi, se supponiamo che l'altro ingresso di U1a presenti un livello alto, l'uscita di questa prima porta va a 0 mentre l'uscita di U1b si porta a livello logico alto.

### COME COMMUTO LA... PORTA

Questa tensione, applicata sul pin 2 di U1c, abilita quest'ultima porta. Ciò significa che, un qualsiasi impulso applicato sul pin 1 di U1c, è in grado di fare commutare la porta. Al termine della conversazione, l'utente chiamato abbassa la cornetta.

Ciò provoca l'immediato azzeramento della tensione presente sul punto «A»; ne consegue che sul pin 1 di U1c troviamo un breve impulso positivo che determina il passaggio da 1 a 0 dell'uscita di U1c. Questo fatto provoca la quasi immediata carica del condensatore C3 e il passaggio da un livello alto ad un livello basso dei pin 12/13. L'uscita di U1d passa perciò da 0 a 1 e i transistor T5 e T4 entrano in conduzione.

Il primo chiude la linea telefonica tramite la resistenza R6; il dispositivo risulta perciò alimen-

tato ancora dal transistor T2. In questo caso, però, il carico applicato alla linea è più basso e la tensione sul punto «+V» presenta ora un potenziale leggermente superiore, in grado di fare funzionare l'integrato U2.

L'entrata in conduzione di T4, invece, inibisce il funzionamento della porta U1a ovvero, in ultima analisi, anche quello della porta U1c. Questo stato non è stabile in quanto il condensatore C3 inizia a scaricarsi sulla resistenza R13 e, dopo un tempo che dipende dai valori di C3 e R13, l'uscita della porta U1d ritorna a zero. Durante questo periodo, tuttavia, il segnale captato dal microfono e amplificato da U2a e U2b viene applicato in linea e può essere ascoltato dalla persona che ha effettuato la chiamata.

Con i valori da noi utilizzati per C3 e R13, questo periodo ha una durata di circa 3 minuti. Aumentando il valore di C3 è possibile allungare questo ritardo sino a 10 minuti.

Quando T5 ritorna nello stato di interdizione (ovvero quando la linea ritorna ad un livello di 50 volt), sul pin 1 troviamo un fronte di salita simile a quello che in precedenza ha fatto entrate in funzione il circuito di temporizzazione. In questo caso, tuttavia, la porta U1c non può commutare in quanto il pin 2 è basso.

Al termine del ciclo di temporizzazione, il pin 6 di U1a torna a zero. Per evitare che ciò provochi la commutazione della porta, sull'altro ingresso (pin 5) è presente un condensatore che mantiene a 0 il terminale d'ingresso sino a quando anche il pin 6 non torna a zero.

Quando anche il condensatore C4 si sarà scaricato completamente, il dispositivo potrà entrare nuovamente in funzione. In pratica ciò avviene dopo una decina di secondi dall'apertura della linea. Lo stadio di amplificazione utilizza due operazionali; il primo è un classico amplificatore invertente con guadagno di circa 60 dB, il secondo funge da adattatore di impedenza. La corretta polarizzazione di U2a è affidata al partitore R19/R20. Lo zener DZ2 evita che l'integrato possa venire danneggiato dagli impulsi di chiamata.

## NEL CONTENITORE

## UN MONTAGGIO SEMPLICE

Nonostante il funzionamento sia piuttosto complesso, il numero di componenti utilizzati è abbastanza limitato; si tratta inoltre

di componenti poco costosi e facilmente reperibili per cui più che mai possiamo affermare che questo dispositivo è facilmente realizzabile da chiunque.

Tutti i componenti sono stati montati su una basetta appositamente realizzata. Il circuito stampato presenta dimensioni abbastanza contenute anche se non abbiamo spinto al massimo la miniaturizzazione. Nel caso fosse necessario ridurre ulteriormente le dimensioni potrete, con opportuni accorgimenti, dimezzare la superficie della basetta.

Per il montaggio è consigliabile utilizzare un saldatore di piccola potenza munito di una punta molto sottile. Per primi montate i componenti passivi seguiti dagli zoccoli degli integrati, dai condensatori, dai diodi e dai transistor.

Prestate la massima attenzione al corretto orientamento dei numerosi elementi polarizzati nonché a quello dei transistor e degli integrati.

A montaggio ultimato collegate il dispositivo alla linea telefonica e verificate con un tester che la tensione continua presente a valle del ponte sia compresa tra 40 e 50 volt; il ponte evita di dover verificare la polarità della tensione di linea prima di collegare alla stessa il circuito.

Controllate anche la tensione presente ai capi di DZ1 il cui valore deve essere di circa 5 volt. Se queste prove hanno dato esito positivo non resta che collegare il circuito al telefono di un vostro amico, comporre il numero relativo e verificare che anche gli stadi di temporizzazione e di BF funzionino nel migliore dei modi.

Per aumentare o diminuire la temporizzazione complessiva è sufficiente modificare il valore del condensatore elettrolitico C3. Il dispositivo può indifferentemente essere inserito all'interno del telefono o installata lungo il percorso della linea telefonica.

Quale che sia la soluzione adottata, la capsula microfonica deve essere posizionata in modo da poter captare nel migliore dei modi quanto viene detto nella stanza. ■

# BytExpress

**VENDITA SOLO PER CORRISPONDENZA**

Una perfetta segretaria elettronica con AGENDA telefonica. Memorizza i vostri APPUNTAMENTI. Completa di CALCOLATRICE, Alarm/Clock e codice segreto per proteggere i dati. *TASCABILE*

## DISCHI

10 MASTER MEDIA 5-1/4 DFDD + contenitore + etichette L.8000
25 BULK 5-1/4 DFDD + copertine + adesivi L.20000

## BOX DISCHI

BOX 5-1/4 50 posti L.13000
BOX 5-1/4 90 posti L.16000

BUCADISCHI L.5500

## CAVI-CAVI-CAVI

| | |
|---|---|
| Cavo 64 SCART | L.9000 |
| Cavo SERIALE | L.6500 |
| Cavo ANTENNA | L.4000 |

## Sprotettori lire 45mila

Cartucce per sproteggere e duplicare i programmi.

## Turbodisk lire 24mila

Velocizzatore con reset

## FINAL CARTRIDGE III C64/128

Manuale in ITALIANO - 64K ROM - Freezer - Menu' scorrevoli - Orologio/Sveglia - Opzione Mouse - Calcolatrice - Game killer - Word Processor - ecc. ecc.

ORIGINALE!! *L.99000*

## COPRICOMPUTER

- C64(vecchio tipo) e C16 L. 8500
- C64(nuovo tipo) L.10000
- C128 L.11000

Spedite il tagliando in busta chiusa a: **BytExpress-Corso Vitt.Emanuele 15-20122 MILANO**

Tutti i prezzi sono **IVA INCLUSA**

**ORDINE MINIMO**
**LIT. 50.000**
**(spese a carico di chi ordina)**

NOME.............................. COGNOME..............................

VIA.............................................................N. .......

CITTA'.......................................CAP...............PROV.....

CHE COMPUTER HAI?..............................................

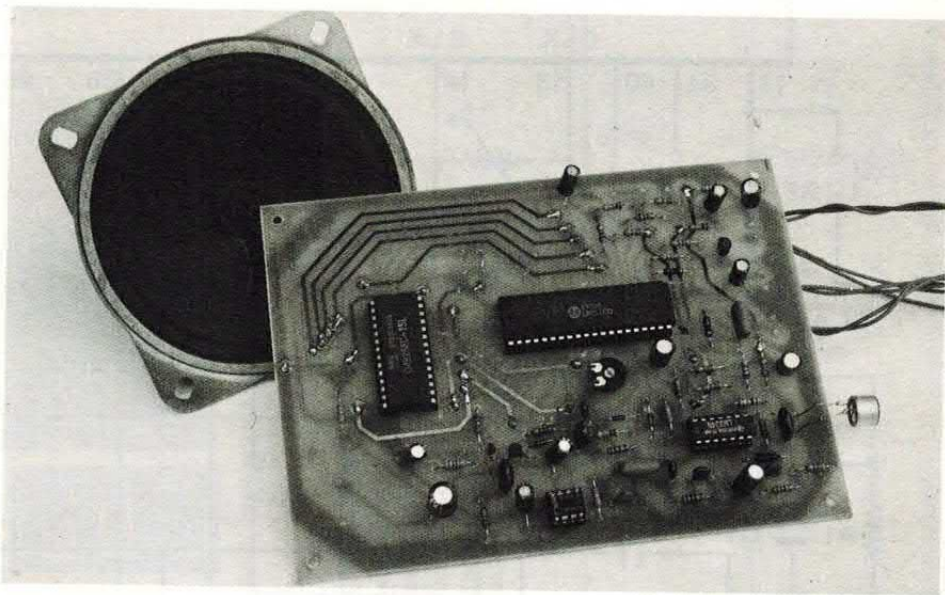
| NOME ARTICOLO | N pezzi | PREZZO |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| TOTALE | | |

## SUPER NOVITÀ

# REGISTRATORE DIGITALE

COME MEMORIZZARE SU RAM O SU EPROM UNA QUALSIASI FRASE DELLA DURATA MASSIMA DI 26 SECONDI. L'IMPIEGO DI UN NUOVISSIMO CHIP CHE SVOLGE TUTTE LE FUNZIONI NECESSARIE CONSENTE DI SEMPLIFICARE NOTEVOLMENTE IL CIRCUITO. DISPONIBILE IN SCATOLA DI MONTAGGIO.

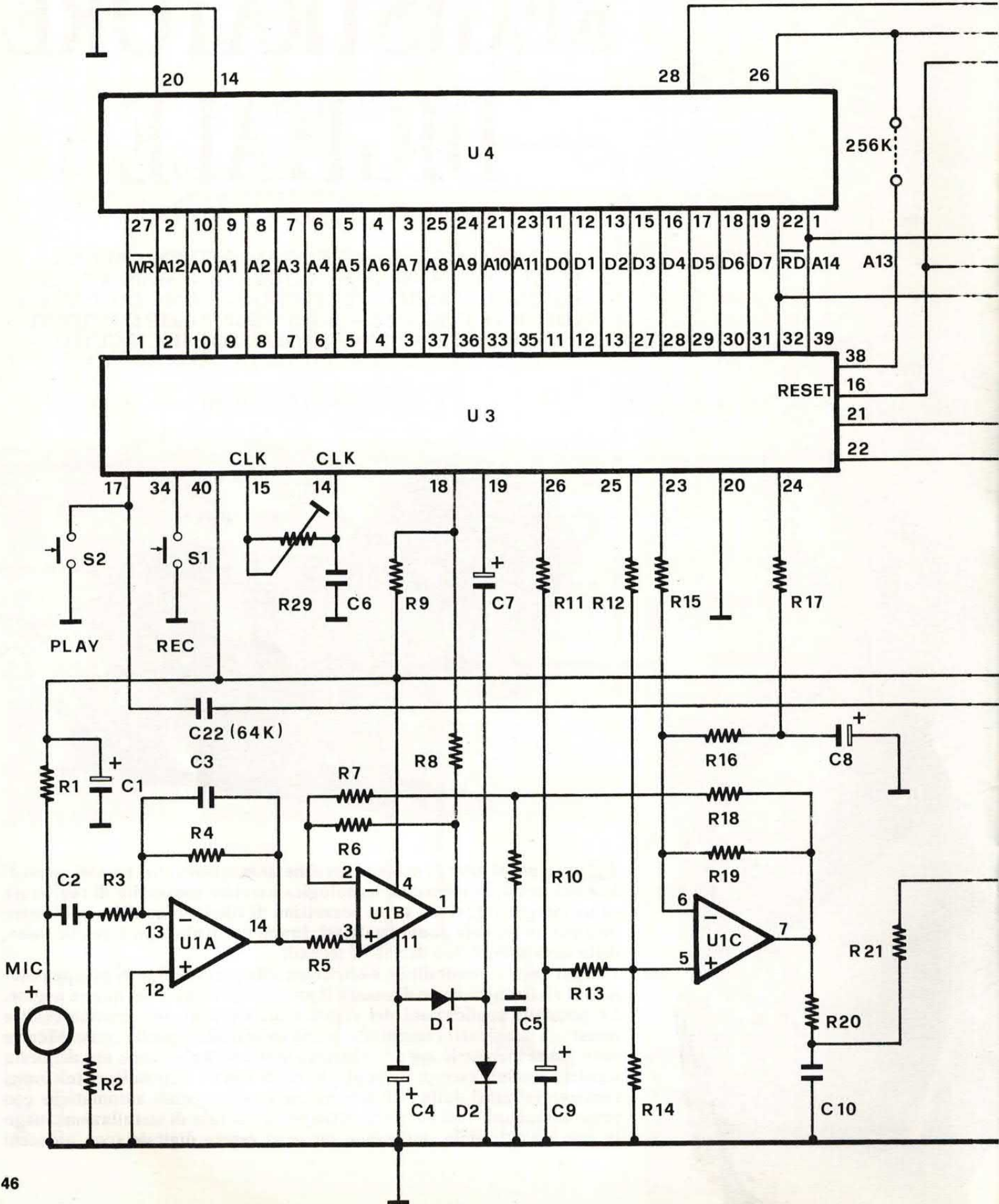
di ARSENIO SPADONI

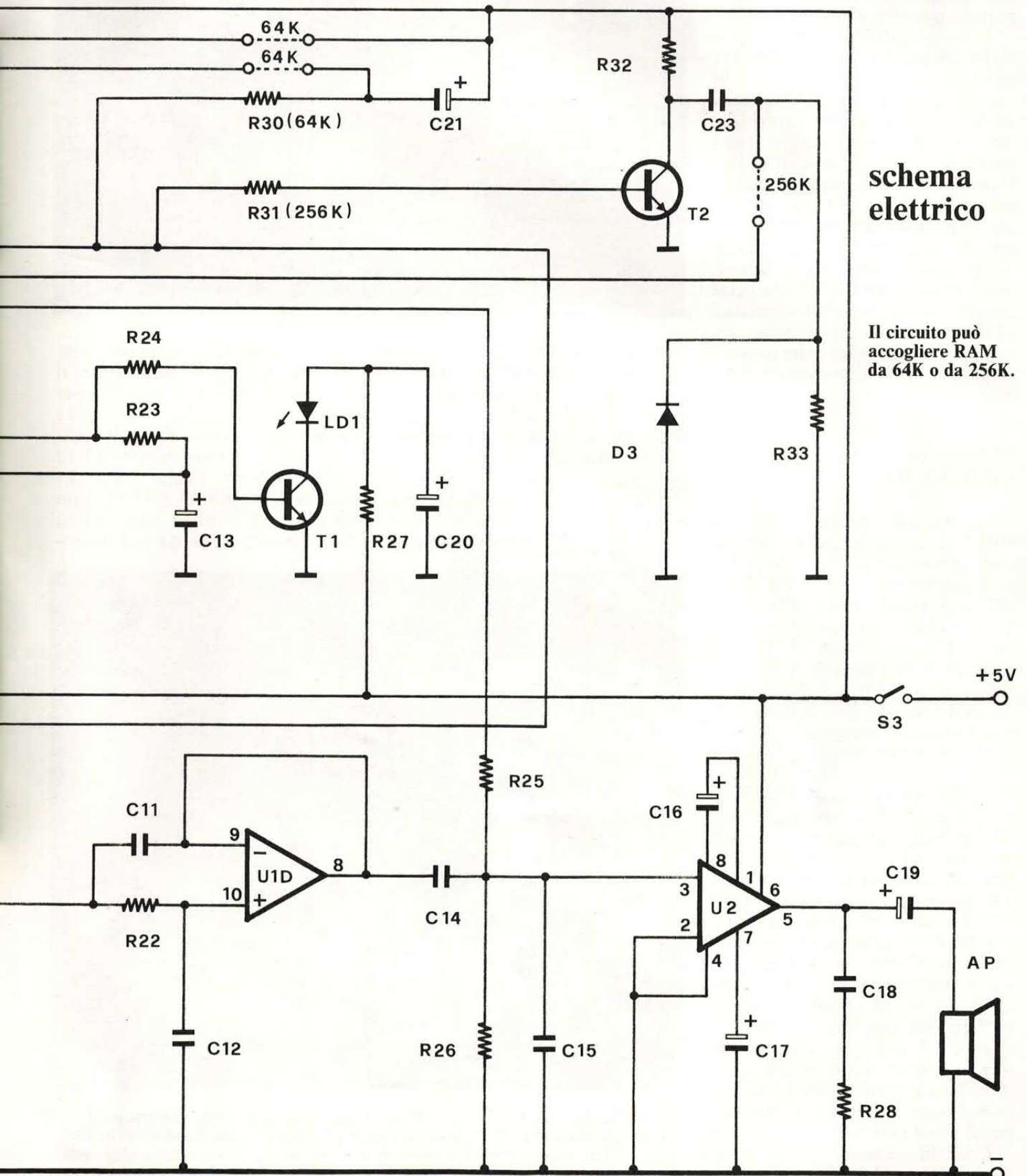
MODEL ANNA

**Sino a pochi anni fa nessuno avrebbe immaginato che, passati meno di due lustri, l'evoluzione tecnologica avrebbe consentito di registrare su un integrato (ovvero su un pezzettino di silicio di qualche millimetro quadro) un segnale audio qualsiasi, brano musicale o parlato che fosse, della durata di alcune decine di secondi.**

**Oggi questa possibilità è addirittura alla portata di tutti gli appassionati di elettronica come dimostra il progetto presentato in queste pagine. Le possibili applicazioni dei registratori digitali sono innumerevoli e investono quasi tutti i campi, da quello industriale a quello civile. Mentre sono già numerose le apparecchiature industriali che fanno uso di questa tecnica, i primi esempi di impieghi civili sono i risponditori telefonici commercializzati dalla SIP e le barriere autostradali automatiche con tessera Viacard. Tali barriere, attualmente in fase di installazione lungo la rete autostradale, utilizzano un registratore digitale (con parecchi**

messaggi preregistrati) che fornisce all'utente tutte le informazioni necessarie al corretto uso della tessera Viacard. Appena si arriva ad una di queste barriere, una voce femminile ci invita ad inserire la tessera nell'apposito lettore e, se la tessera è valida, la barra si alza e la stessa voce ci augura buon viaggio.

Nei risponditori SIP, invece, l'utente può memorizzare su RAM un breve messaggio che viene inviato in linea ad ogni chiamata.

In questo modo possiamo avvisare chi ci cerca dove e quando saremo reperibili, oppure fornire

qualsiasi altra informazione.

Il progetto descritto in queste pagine consente di registrare una qualsiasi frase su una memoria RAM montata sullo stesso dispositivo; per attivare la registrazione è sufficiente premere un pulsante; premendo un secondo pulsante è possibile riascoltare in altoparlante la frase precedentemente registrata. La durata della frase registrata dipende dalla memoria utilizzata e dalla qualità della registrazione. Con una memoria da 64 K (64.000 bit) il tempo di registrazione risulta compreso tra 3 e 7 secondi circa, mentre facendo ricorso ad una me-

## schema elettrico

**Il circuito può accogliere RAM da 64K o da 256K.**

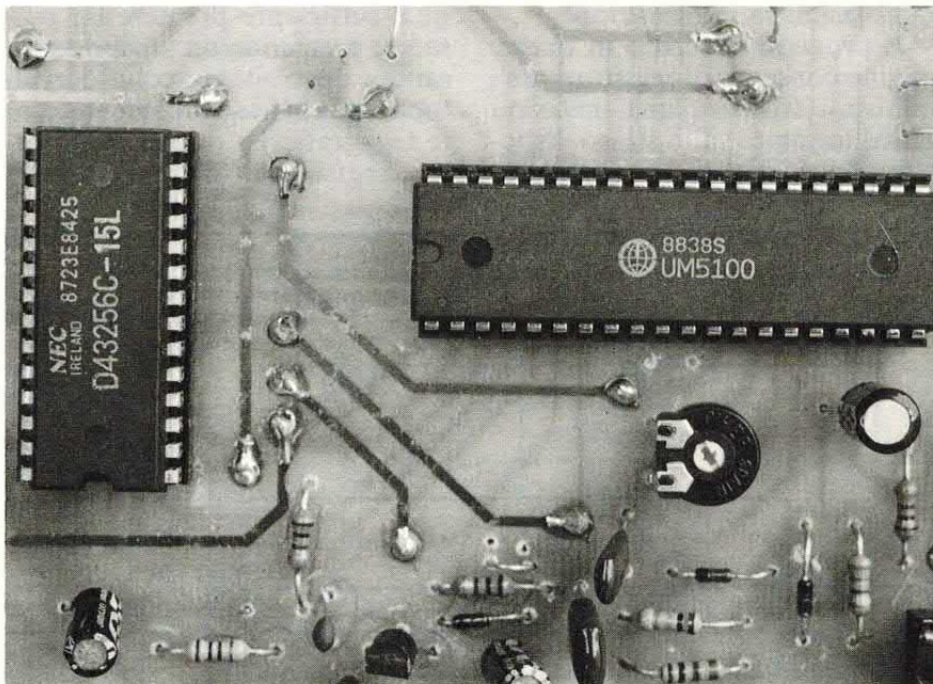
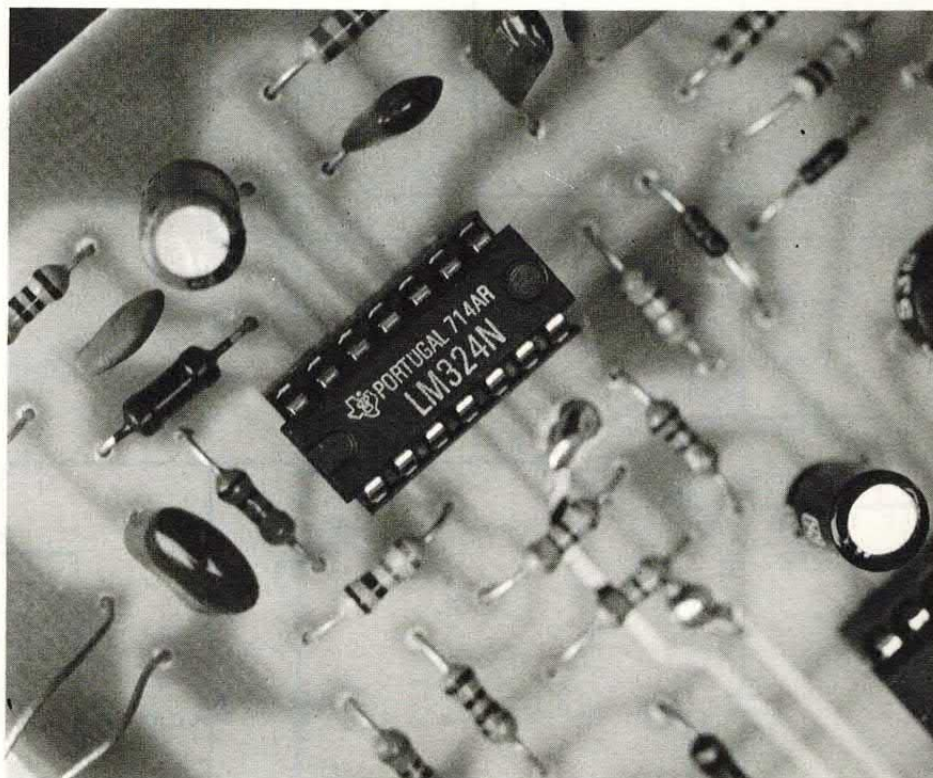
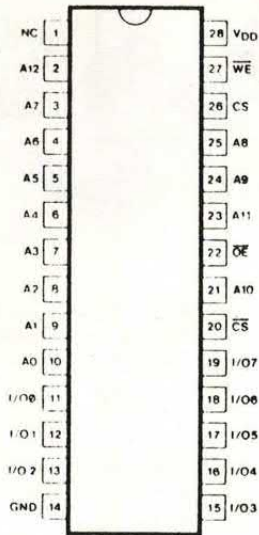
moria da 256K (256.000) bit la durata massima sale a 26 secondi, quella minima a 12. Questo tempo è più che sufficiente nella maggior parte delle applicazioni ed in ogni caso, con opportuni accorgimenti può essere raddoppiato o quadruplicato.

È anche possibile utilizzare il dispositivo con memorie EPROM precedentemente registrate; in questo caso il circuito funzionerà esclusivamente in riproduzione, diffondendo il messaggio (o i messaggi) contenuti nell'EPROM. Il progetto descritto in queste pagine potrà essere utilizzato, con gli opportuni accorgimenti circuitali, per una qualsiasi delle applicazioni menzionate; abbiamo tuttavia allo studio una serie completa di progetti specifici (dalla segreteria telefonica, all'impianto di allarme) che presenteremo nei prossimi numeri della rivista.

## VEDIAMO LO SCHEMA

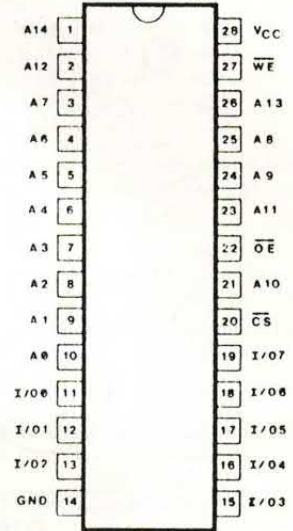
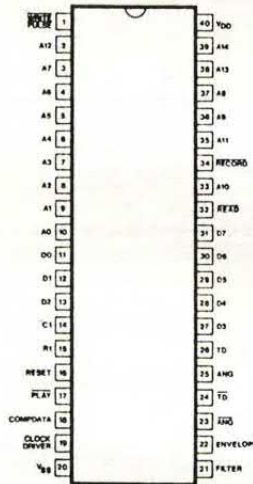
Osserviamo dunque più da vicino lo schema elettrico. Come si può notare, il «cuore» del circuito è rappresentato dall'integrato U3 un convertitore UM5100. Questo chip contiene al proprio interno un convertitore analogico digitale, una rete logica di controllo in grado di pilotare sino a 15 indirizzi, un bus a 8 bit, un generatore per il clock ed un convertitore digitale/analogico.

Avendo a disposizione 15 linee di indirizzo, l'integrato UM5100 può pilotare direttamente sino a 32.768 locazioni di memoria a 8 bit ciascuna per complessivi 256 kbit. La velocità di registrazione e di riproduzione può essere regolata tra 10 e 28 Kbits/sec a seconda della qualità di registrazione che si intende ottenere. Una volta impostata tale velocità (che si regola con un trimmer), è molto semplice ricavare la massima durata del messaggio che può essere registrato. Basta infatti dividere la capacità della memoria complessiva montata nel circuito per il baud rate.

Così, ad esempio, se si fa uso di una memoria da 256K e il circuito viene fatto lavorare a 10 Kbit al secondo, la durata del messaggio registrabile ammonta a 26 secondi circa (256:10).

Prima di analizzare il circuito nel suo insieme, vediamo dunque in dettaglio come funziona questo integrato. Il pin 1 (write pulse) genera (in fase di registrazione) un impulso negativo ogni otto cicli di clock; tale impulso viene utilizzato per controllare il WE della memoria ovvero per scrivere nella stessa. Ai pin 2-12 fanno capo alcune linee di indirizzamento mentre ai pin 11-13 corrispondono alcune linee del bus dati. Ai pin 14 e 15 fa capo l'oscillatore interno che genera l'impulso di clock da cui dipen-

**Il compito di amplificare e filtrare il debole segnale audio generato dal microfono interno è affidato ad un quadruplo operazionale (nella foto) di tipo LM324. La tensione negativa necessaria all'alimentazione di questo chip viene generata «on board».**

**6264**

**RAM statica 64K**

**UM5100**

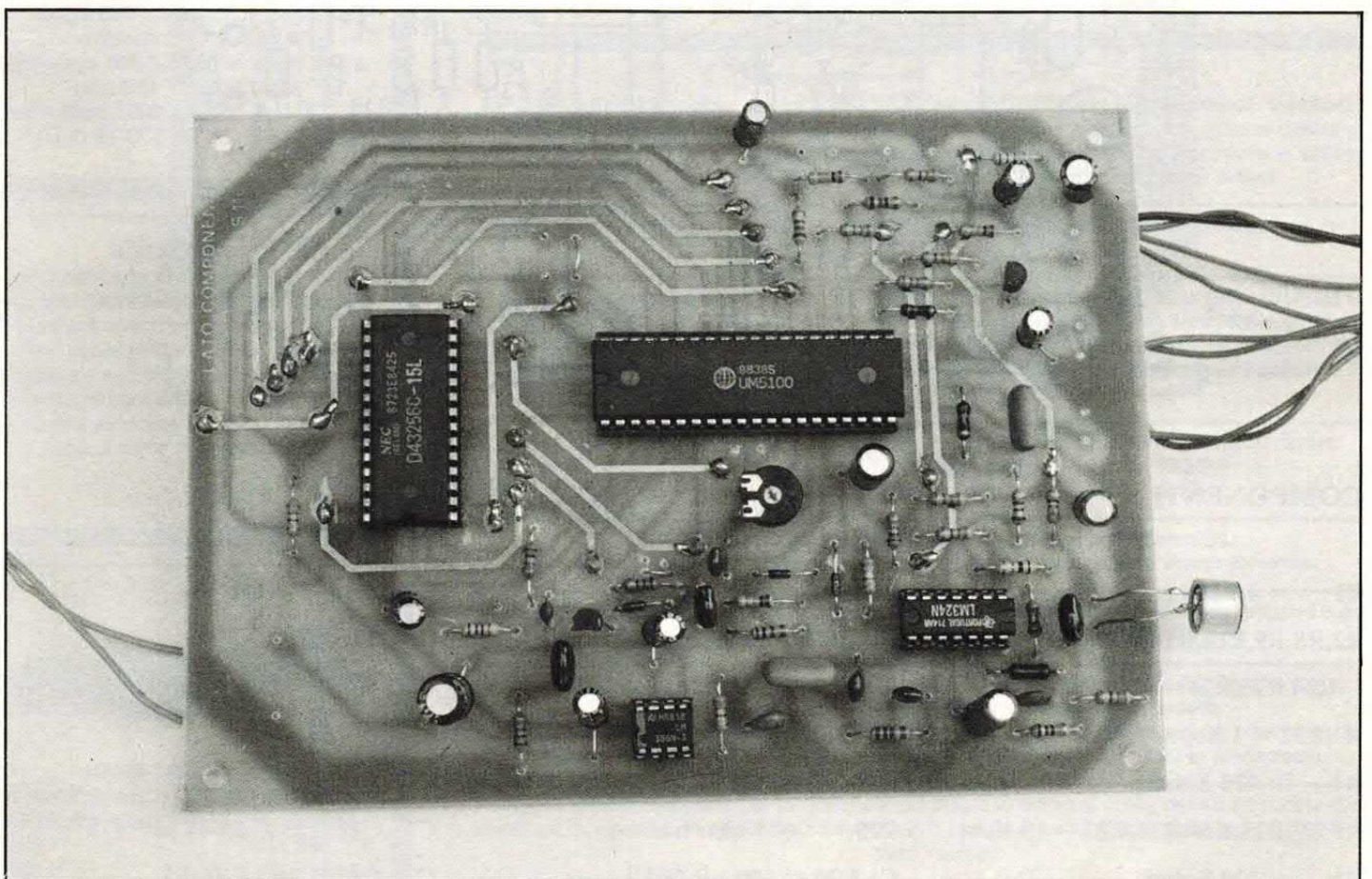
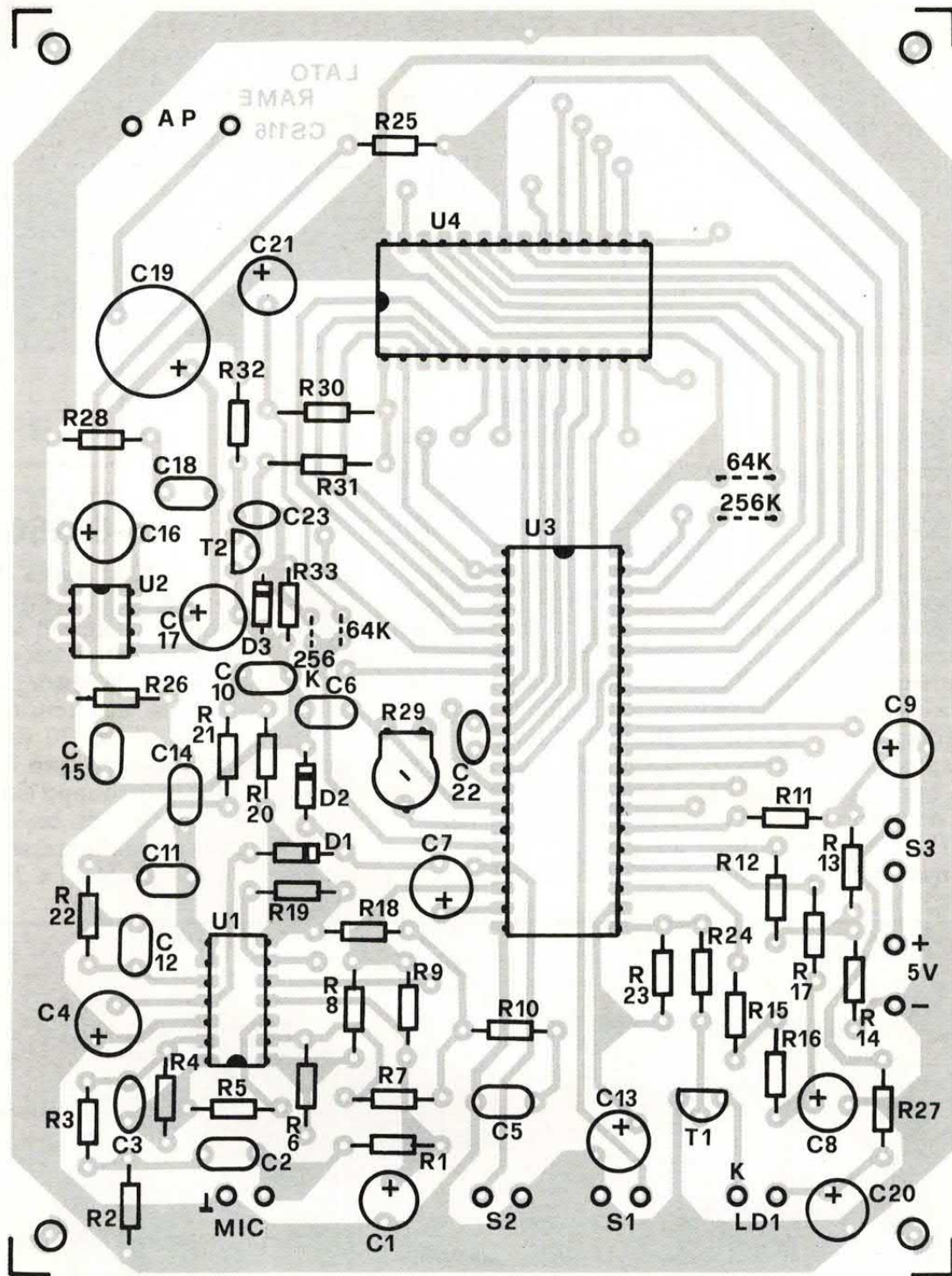
**convertitore A/D e D/A**

**62256**

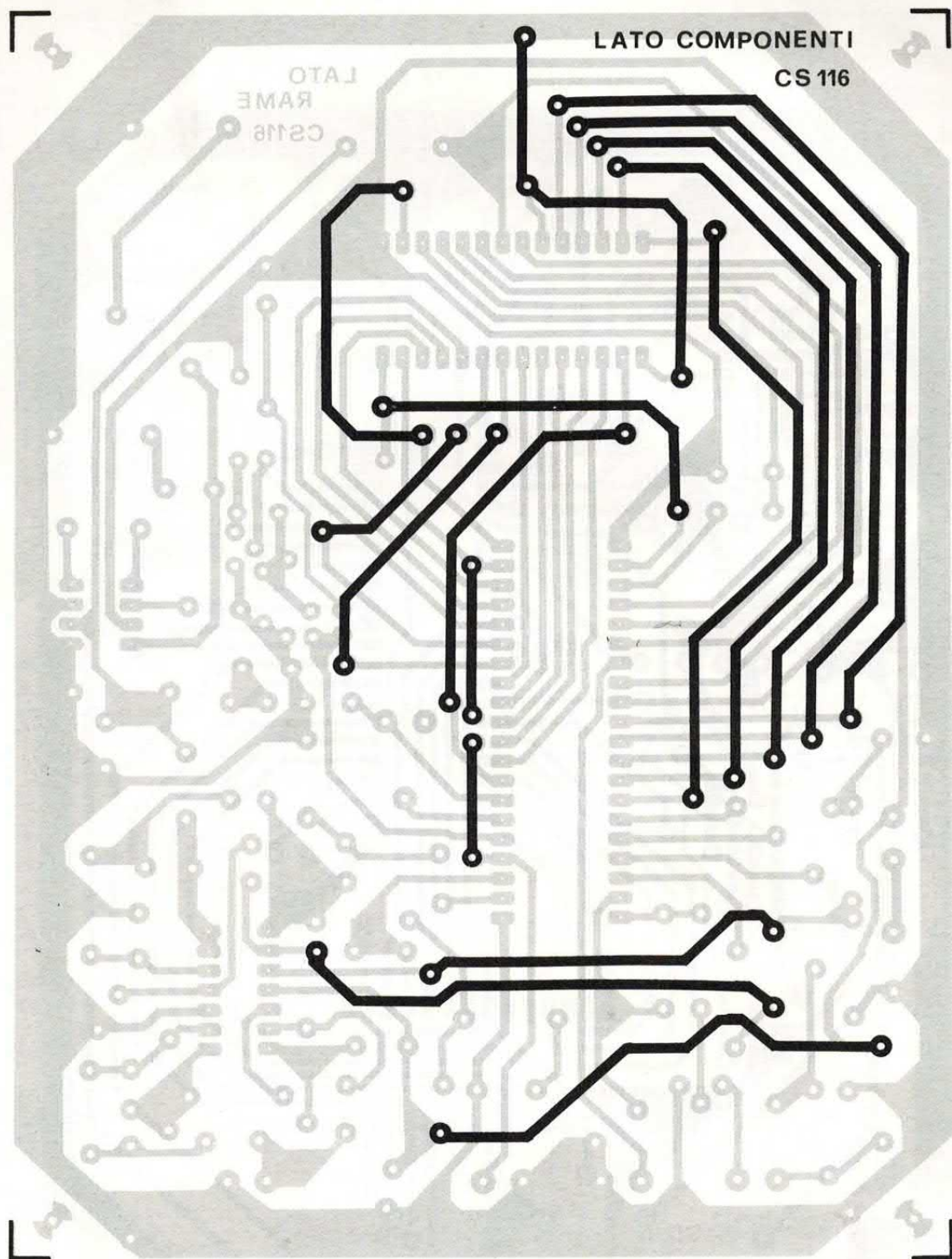
**RAM statica 256K**

dono tutte le temporizzazioni.

Il clock presenta una frequenza quattro volte superiore al baud rate di lettura e scrittura; ciò significa che, ad esempio, per fare lavorare il dispositivo con il massimo baud rate possibile (28 Kbit) il clock deve presentare una frequenza di 112 KHz. Al piedino 16 fa capo il reset mentre tramite il pin 17 è possibile mandare in riproduzione («play») il dispositivo. Il terminale è attivo con un livello logico basso. Il pin 18 rappresenta l'ingresso di BF mentre sul pin 19 è presente una oscillazione che è possibile sfruttare per ricavare una tensione continua negativa.

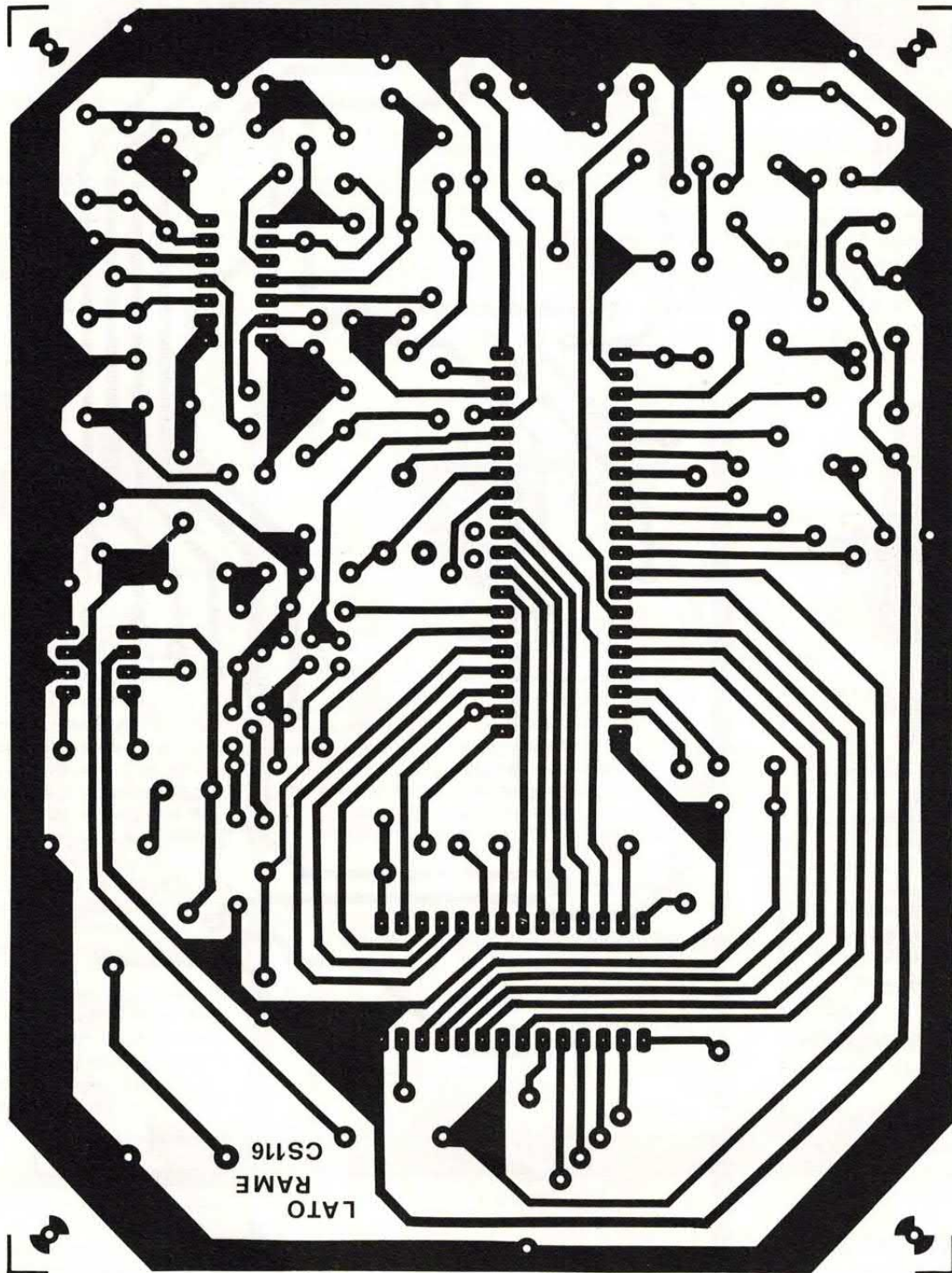
Con tale tensione è possibile (come avviene nel nostro prototipo) alimentare un amplificatore operazionale senza dover fare ricorso da una tensione negativa esterna. Il pin 20 va collegato a massa mentre i pin 21 e 22 generano un inviluppo simile a quello del segnale di bassa frequenza applicato all'ingresso.

I pin 23,24,25 e 26 rappresen-

## COMPONENTI

R1 = 4,7 Kohm
R2,R8,R9,R12,R14,R15,R19
R24,R25,R26 = 47 Kohm
R3,R32 = 1 Kohm
R4 = 470 Kohm
R5,R7,R18,R30,R31,R33 = 10 Kohm
R6 = 220 Kohm
R10 = 270 Ohm
R11,R17 = 27 Kohm
R13,R16,R20 = 100 Kohm
R21,R22 = 12 Kohm
R23 = 2,7 Kohm
R27 = 220 Ohm
R28 = 10 Ohm
R29 = 47 Kohm trimmer
C1,C20 = 100 μF 16 VL
C2,C5,C18 = 47 nF
C3 = 470 pF
C4,C7 = 47 μF 16 VL
C6,C11,C12 = 4,7 nF
C8,C9,C13,C21 = 1 μF 16 VL
C10 = 33 nF
C14 = 10 nF
C15,C22,C23 = 1.000 pF
C16,C17 = 10 μF 16 VL

C19 = 220 μF 16 VL
D1,D2,D3 = 1N4148
LD1 = Led rosso
MIC = Microfono preamplificato
AP = 8 ohm
T1,T2 = BC237B
U1 = LM324
U2 = LM386
U3 = UM5100
U4 = RAM 6264 o 62256
P1,P2 = Pulsanti N.A.
Val = 5 volt
Varie: 1 zoccolo 4+4, 1 zoccolo 7+7, 1 zoccolo 20+20, 1 zoccolo 14+14, 1 CS cod. 116.

Il kit completo del dispositivo (cod. FE214) costa 102 mila lire. La scatola di montaggio comprende la basetta tutti i componenti e la RAM da 64K. La basetta (cod. 116, lire 25.000) e l'integrato UM5100 (lire 35.000) possono anche essere richiesti separatamente.

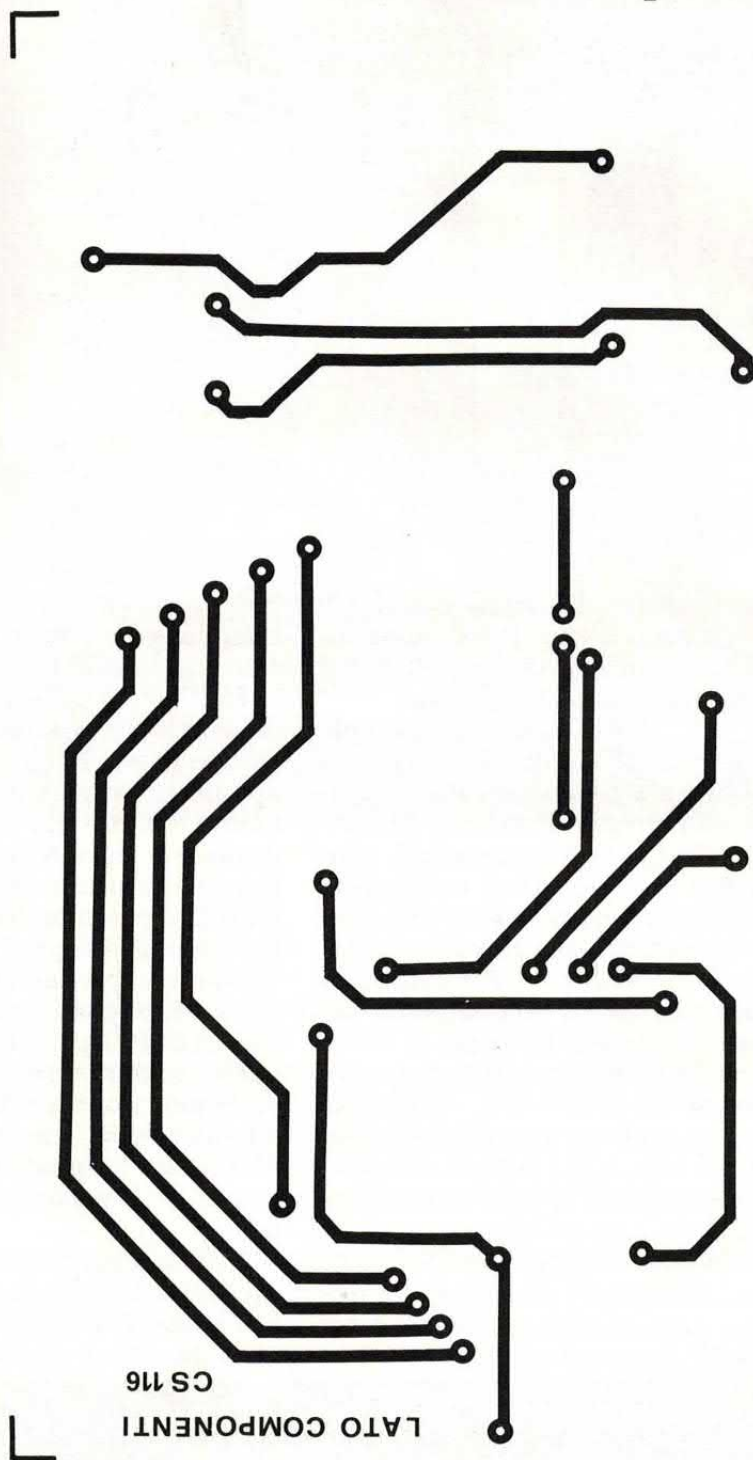
Tutte le richieste vanno inviate a: Futura Elettronica C.P. 11 20025 Legnano (MI) tel. 0331/593209.

## basetta lato rame

tano le uscite del convertitore digitale/analogico. Ai pin 27-31 fanno capo le restanti linee del bus dati mentre il pin 32 genera l'impulso di READ il quale pilota direttamente (in riproduzione) l'OE della memoria. In pratica questo impulso consente di «leggere» la memoria. Il pin 33 corrisponde all'indirizzo A10 mentre al terminale 34 corrisponde il controllo di «record».

Mandando bassa questa linea l'integrato inizia a leggere in sequenza tutte le locazioni della memoria. I pin dal 35 al 39 controllano i restanti indirizzi mentre al pin 40 deve essere applicata la tensione nominale di alimentazione di 5 volt anche se l'integrato è in grado di funzionare correttamente con tensioni continue comprese tra 3 e 6 volt. A riposo l'integrato assorbe una corrente trascurabile, dell'ordine di 1 $\mu$A.

### INTORNO ALL'INTEGRATO

Da quanto appena esposto, è evidente che il circuito esterno non può che ridursi a ben poca cosa. Oltre alla memoria è neces-

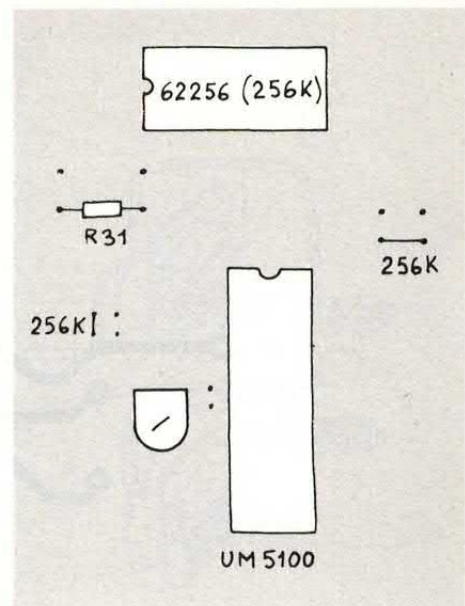
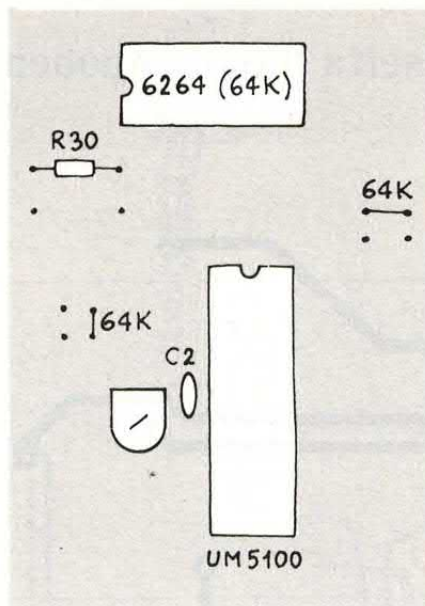
## basetta lato componenti

*Per il montaggio del registratore digitale abbiamo fatto uso di una basetta stampata a doppia faccia ovvero con piste ramate da entrambi i lati. Tuttavia, per consentire a chiunque di realizzare in casa tale piastra, non abbiamo previsto l'impiego di fori passanti metallizzati. Per collegare elettricamente i due lati della basetta bisogna perciò fare ricorso a degli spezzoni di conduttore da inserire nei fori passanti e da saldare sia dal lato rame che dal lato componenti. Questa operazione è resa ancora più semplice dal limitato numero di collegamenti passanti e dal fatto che questi non interessano i terminali degli integrati. Al limite è anche possibile fare ricorso ad una basetta monorame; in questo caso i collegamenti affidati alle piste presenti sul lato componenti potranno essere realizzati sotto la piastra mediante una decina di spezzoni di filo elettrico. La basetta da noi messa a disposizione (cod. 116, lire 25.000) è del primo tipo ovvero è ramata da entrambi i lati.*

sario infatti uno stadio di preamplificazione con filtro passa-banda nella sezione di ingresso ed un analogo filtro passabanda ed un amplificatore di potenza nella sezione di uscita.

Nel circuito da noi messo a punto abbiamo previsto la possibilità di utilizzare RAM statiche da 64K o da 256K. Questi due integrati sono tra loro compatibili pin-to-pin a meno degli indirizzi A13 e A14 che, nella versione a 64K, ovviamente non esistono. Come si vede nello schema, il bus dati dell'UM5100 è direttamente collegato a quello della memoria così come le linee di indirizzamento. Anche il WR e il RD dei due chip sono direttamente connessi tra loro. L'impulso di reset, che deve essere inviato all'UM5100 alla fine della registrazione, viene generato in maniera differente a seconda del tipo di memoria utilizzata.

L'impulso di reset azzera tutti i contatori di U3 ma non influisce sul contenuto dei dati registrati nella RAM. Utilizzando una 64K, l'impulso viene ottenuto sfruttando il fronte di salita del segnale presente sull'indirizzo

## QUALE RAM

**La basetta è stata studiata per poter accogliere RAM statiche da 64K (6264) o da 256K (62256). A seconda del tipo di memoria utilizzato, bisogna effettuare alcuni ponticelli e montare o eliminare determinati componenti. I disegni chiariscono quali ponticelli vanno realizzati nei due casi e quali componenti bisogna utilizzare. In particolare nel caso venga utilizzata una 64K è necessario montare R30 e C2 mentre non va inserita R31; ovviamente facendo ricorso ad una 256K non bisogna montare C2 e R30 ma bensì solamente R31.**

A14 tramite R30 e C21. In questo caso abbiamo previsto l'impiego di un condensatore (C23) che manda automaticamente in riproduzione il dispositivo al termine del ciclo di registrazione. Ovviamente questo condensatore potrà essere eliminato senza che ciò determini alcuna anomalia nel funzionamento del dispositivo.

Nel caso venga utilizzata una 256K, l'impulso di reset viene ottenuto dal fronte di discesa dell'indirizzo A14. A ciò provvede la rete che fa capo al transistor T2. Il pin 26 della memoria (a cui fa capo l'indirizzo A13 nel caso di una 256K e il CS nel caso di una 64K) deve essere collegato al positivo nel secondo caso ed al corrispondente indirizzo dell'UM5100 nella prima ipotesi. Ai pulsanti S1 e S2 è affidato il compito di mandare in registrazione o in riproduzione il nostro registratore allo stato solido.

### IL TEMPO DISPONIBILE

Mediante il trimmer R29 è possibile controllare la frequenza di clock e quindi, come ampiamente spiegato in precedenza, la durata del tempo di registrazione.

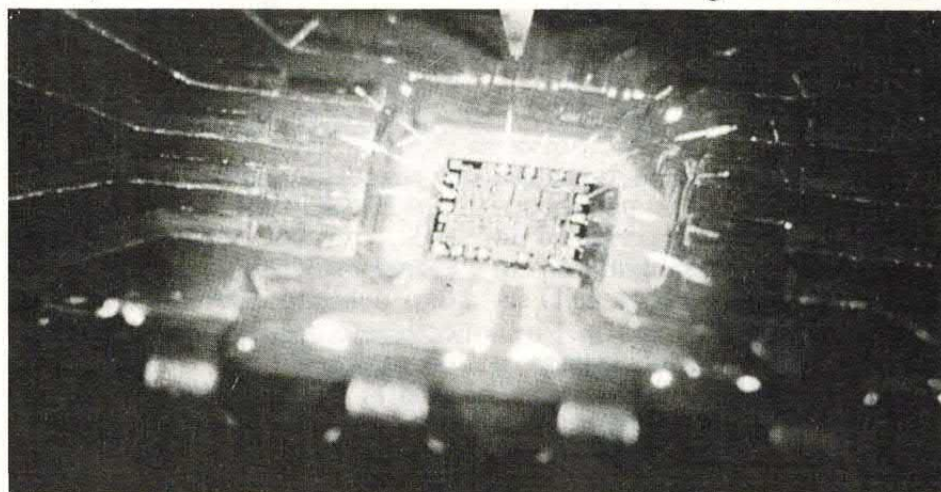
Il led LD1 risulta attivo durante tutta la fase di registrazione; questo elemento ci segnala non solo la fine di tale ciclo ma anche se il livello del segnale audio è corretto o meno. Il led viene infatti modulato dall'ampiezza del segnale di bassa frequenza.

Nel nostro caso il segnale audio viene captato da una piccola capsula preamplificata collegata all'ingresso invertente del primo dei quattro operazionali contenuti in U1. Per funzionare correttamente questo integrato deve essere alimentato con una tensione duale di 5 volt. Per evitare di fare ricorso ad una sorgente negativa esterna, la tensione a —5 volt viene generata a partire dall'oscillazione presente sul pin 19.

Il segnale viene raddrizzato dai diodi D1 e D2 e filtrato dal condensatore C4. La corrente generata da questo stadio (qualche milliampere) è più che sufficiente per alimentare l'integrato. Il primo operazionale guadagna circa 35 dB; i condensatori C2 e C3 limitano la banda passante contribuendo così a ridurre la distorsione dovuta alla conversione.

Dall'uscita del secondo operazionale il segnale audio viene applicato al pin 18 che rappresenta, appunto, l'ingresso di BF dell'UM5100. Sul pin 23 è presente, durante la riproduzione, il segnale audio di uscita mentre sul piedino 25 è presente lo stesso segnale sfasato di 180 gradi. Al pin 24 e 26 fanno capo due uscite ausiliarie i cui segnali sono anch'essi sfasati di 180 gradi tra loro. Il segnale audio viene amplificato dall'operazionale U1c ed inviato ad una rete RC che ha il compito di limitare la banda passante eliminando il rumore di conversione.

Tale sezione fa capo al quarto operazionale utilizzato come buffer. L'amplificazione in potenza è affidata all'integrato U2, un co-

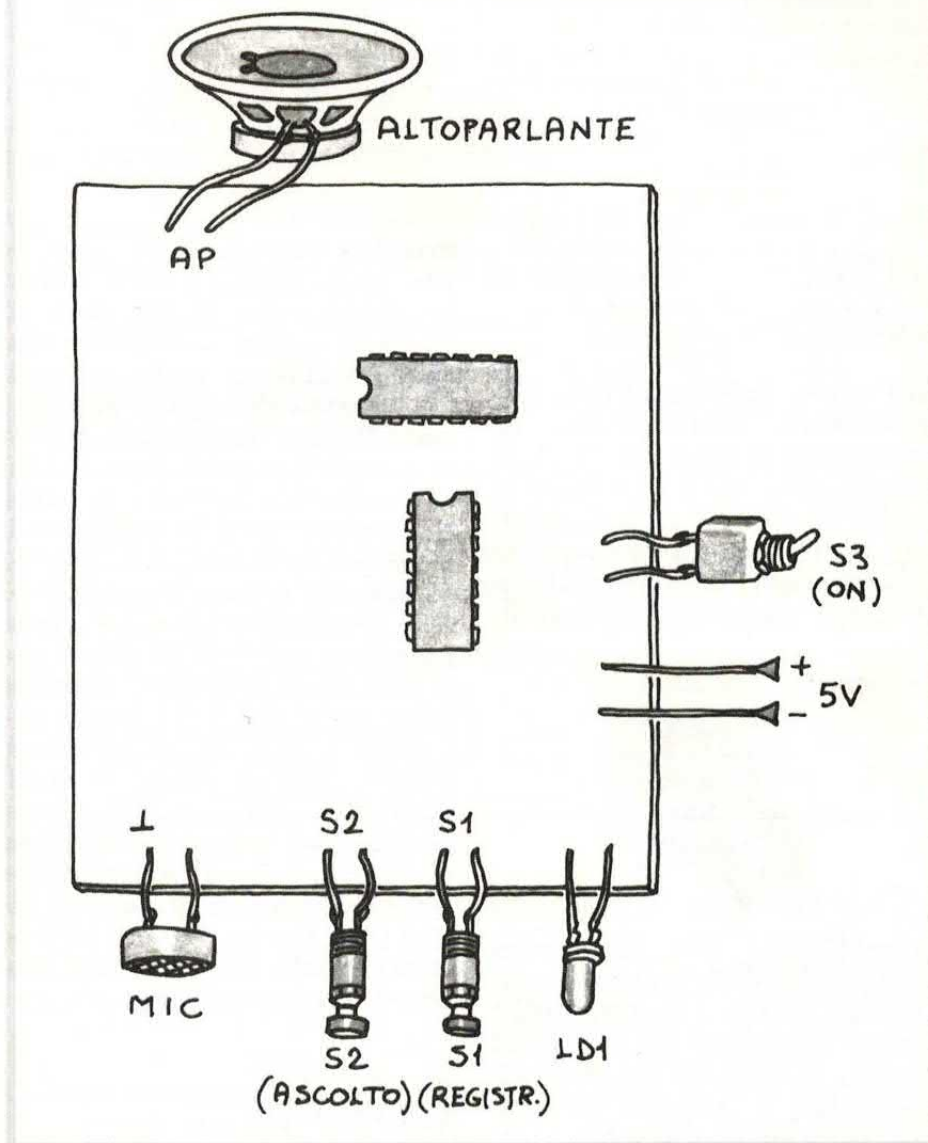
mune LM386 in grado di fornire in uscita circa mezzo watt su un carico di 8 ohm. Il segnale presente all'uscita di questo stadio pilota l'altoparlante AP.

## IL CIRCUITO IN PRATICA

La realizzazione pratica di questo dispositivo non comporta alcuna difficoltà: il circuito non è per niente critico e non necessita di alcuna particolare taratura se si esclude la regolazione del baud rate. Per il montaggio del nostro prototipo abbiamo fatto uso di una basetta a doppia faccia con fori passanti non metallizzati. Una basetta di questo genere può essere facilmente realizzata da chiunque senza dover fare ricorso a costosi impianti galvanici indispensabili per la metallizzazione dei fori.

Per collegare tra loro le piste dei due lati è sufficiente fare ricorso a degli spezzoni di conduttore che, ovviamente, dovranno essere saldati sia dal lato componenti che dal lato saldature.

In considerazione dell'esiguo numero di piste presenti sul lato componenti, è anche possibile fare ricorso ad una basetta monorame; i collegamenti affidati nella nostra piastra alle piste presenti sul lato componenti potranno essere realizzati sotto la basetta con degli spezzoni di conduttore. Ad ogni buon conto, quanti non sono in grado di autocostruire la basetta potranno richiederla alla ditta Futura Elettronica (C.P. 11, 20025 Legnano) la quale dispone anche della scatola di montaggio completa del registratore digitale.

Per il montaggio degli integrati (visto il costo della RAM e dell'UM5100) è consigliabile fare ricorso agli appositi zoccoli. Come prima cosa bisogna realizzare i ponticelli relativi al circuito di reset. I disegni chiariscono quali ponticelli vanno realizzati nei due casi e quali componenti vanno inseriti sulla piastra. In particolare nel caso venga utilizzata una 64 K dovrete montare R30 e C2 mentre non dovrete inserire R31; ovviamente facendo uso di una

## I COLLEGAMENTI ESTERNI ALLA BASETTA

256K dovrete montare R31 ma non R30 e C2.

Inserite quindi e saldate tutti gli altri componenti facendo attenzione al corretto orientamento degli elementi polarizzati.

## QUALI COLLEGAMENTI

Ultimato il montaggio della piastra non resta che collegare i due pulsanti, l'altoparlante, il microfono ed il led. Se non disponete di un alimentatore in grado di erogare i 5 volt necessari ad alimentare il circuito potrete utilizzare una comune pila piatta da 4,5 volt.

Prima di dare tensione ricontrollate per scrupolo il montaggio. Se tutto è a posto portate il trimmer R29 in posizione intermedia, collegate la batteria e premete il pulsante S1 (REC). A questo punto il led deve illuminarsi; noterete che la sua luminosità dipende dall'ampiezza del segnale audio captato dal microfono.

Al termine del ciclo di registrazione il led deve spegnersi.

Premendo il pulsante S2 la frase appena registrata verrà riprodotta dall'altoparlante. Se la qualità della registrazione non vi soddisfa ritoccate il trimmer R29 sino ad ottenere il miglior compromesso tra la durata della registrazione e la qualità del segnale audio.

## INTEL LUCE

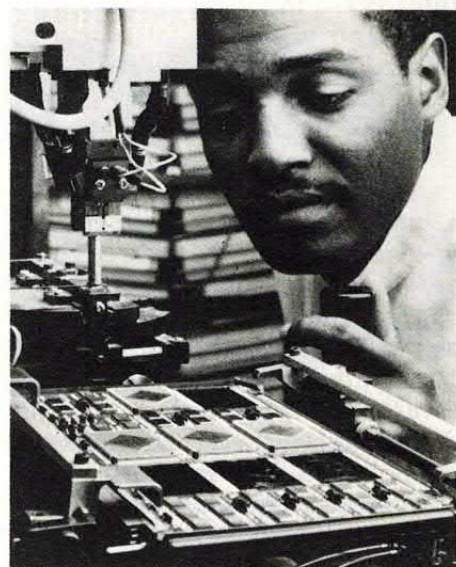
Nell'ambito dell'11a INTEL (Internazionale Elettrotecnica ed Elettronica) si tiene dal 25 al 29 maggio, alla Fiera di Milano, il *SALONE DELLA LUCE «Lighting Show»*, mostra europea dell'illuminazione. La manifestazione offre agli operatori del settore il-

luminotecnico una panoramica molto ampia della produzione nazionale ed europea di apparecchi e sistemi illuminanti per interni ed esterni, di sorgenti luminose, di componenti e materiali per l'impiantistica elettrica al servizio dell'illuminazione.
Il Salone si inaugura in concomitanza con INTEL 89 nel cui ambito si inserisce organicamente come mostra tecnica specializzata sulla luce.

## R8 ROLAND BATTERIA

La R-8 è un composer ritmico professionale, la cui qualità sonora e le cui prestazioni sono paragonabili a quelle dei campionatori più avanzati. Alcune caratteristiche specifiche, tuttavia ne fanno uno strumento unico. Particolarmente degna di nota la funzione «Human Feel» (8 livelli disponibili), che dà maggiore naturalezza ed espressività alle ritmiche programmate. La R-8 dispone di 68 suoni in ROM campionati a 44.1 KHz con quantizzazione a 16 bit. I suoni sono modificabili grazie ai Parametri Pitch (= intonazione + o — 4 ottave), Decay, Nuance, Uscita di assegnazione, Curva di Sensibilità. Sono disponibili 26 locazioni RAM per la successiva memorizzazione. La R-8 dispone di 32 Pattern presettati e di 100 Pattern programmabili. Il Pattern può essere anche di 99 misure. I Pattern sono concatenabili in Song (massimo 10). La R-8 dispone di 16 Pad sensibili al tocco grazie ai quali anche la programmazione in tempo reale può essere estremamente espressiva. Sono disponibili 5 diverse assegnazioni di suoni ai 16 Pad (Pad Bank). Presenti le funzioni di Roll, Flam e Swing con quantizzazione variabile.

## COMPACT SEMPRE OK

D'accordo, i compact disk sono molto meno delicati dei vecchi LP, ma una pulita ogni tanto vogliamo dargliela? E così come dobbiamo premurarci della pulizia dei CD, bisogna anche provvedere alla manutenzione del CD driver, sia esso portatile che fisso. Ad aiutarci in quest'ultimo compito provvede la Mixer (0522/513108) con la sua completa gamma di accessoristica dedicata alla manutenzione dell'hi-fi audio e video. Fra i prodotti disponibili segnaliamo il kit codice 4070, che consiste in uno speciale disco da inserire al posto del CD ed in un liquido appositamente studiato per mantenere in ordine il CD driver.

## PROPRIO SULL'USA F15!

A titolo di curiosità, ecco un'immagine top secret: una scheda elettronica usata per il radar del famoso caccia F15. I chip che vedete sono prodotti da Hughes, California: ognuno contiene venticinquemila transistor!!

## UNA SUPER CARTUCCIA

Desiderate effettuare copie di qualsiasi programma protetto per Commodore 64 in pochi secondi, o caricare programmi da disco ad una velocità fino a 25 volte maggiore del normale? Con «Action Replay Mk V» (distribuita da Newel, 02/323492) è un gioco da ragazzi. Questa sofisticata cartuccia permette inoltre di salvare su di-

sco, o di stampare, schermate grafiche tratte da altri programmi, con la semplice pressione di un tasto. Una speciale opzione, denominata «Poke Finder», consente la modifica completamente automatica di molti giochi per ottenere vite infinite. Altre funzioni includono un editor di testi, un'utility per la creazione e la modifica degli sprite ed un'interfaccia per stampanti Centronics.

## PIÙ VELOCI SULL'AMIGA

Il processore Motorola MC68.000 montato su tutti gli Amiga in commercio opera alla velocità standard di 7.16 Mhz. Questa rispettabile velocità è sufficiente per la maggior parte delle applicazioni ma, quando occorra elaborare una grande quantità di dati, specialmente nei casi in cui si debba gestire grafica o comunque eseguire un numero elevato di funzioni matematiche, può fare comodo poter raddoppiare la velocità del clock interno. Sostituendo il 68.000 montato di serie con la scheda Processor Accelerator della Creative MicroSystems Inc. (disponibile da Newel, 02/323492) è possibile portare la velocità di Amiga a 14.32 Mhz, il doppio del normale.
Il 68.000 montato su questa scheda è del tutto compatibile con la versione originale più lenta, perciò non dovrebbero sorgere problemi di compatibilità con il software pre-esistente. È comunque possibile selezionare via software la velocità del processore, per eliminare eventuali conflitti.
Il software incluso nella confezio-

ne (che comprende anche un manuale recante dettagliate istruzioni di montaggio) consiste in un programma di gestione da far eseguire al sistema al momento del boot, per attivare la scheda, ed in una nuova libreria, denominata «FPU. library», da usare in caso di installazione di un coprocessore matematico come il 68.881.
La scheda può essere anche disabilitata via hardware per mezzo di alcuni interruttori, per assicurare un corretto funzionamento anche con i programmi più «difficili» (ad esempio, giochi protetti).

## LA RADIO SOLARE

Questa piccola radio con auricolari stereofonici (prodotta da Telefunken) trova posto in ogni bagaglio ed è ideale per le vacanze e in spiaggia.
L'energia per farla funzionare viene fornita da una cellula solare di silicio policristallino, prodotto dalla Bayer AG, secondo un procedimento di recente sviluppo.
Grazie all'accumulatore integrato, che accumula l'energia solare durante il giorno, la musica si può sentire anche di notte.

## VIDEO PLUS HITACHI

La nuova serie di videoregistratori Hitachi, dotata di telaio con processore digitale, presenta funzioni direttamente derivate dalla tecnologia digitale, ma applicate su tutti i VTR della gamma, e a disposizione degli utenti sin dai modelli più economici.

Ne è esempio il modello-base della nuova serie, il VT-M620 E, a due testine, che presenta già la Digital Blank Search (ricerca digitale della porzione non incisa del nastro) e la Digital Visual Skip Search (che condensa in 6" trenta secondi di registrazione).

RIVISTA E DISCO PROGRAMMI PER IBM E COMPATIBILI MS-DOS

Sped. in abb. post.
gr. III/70

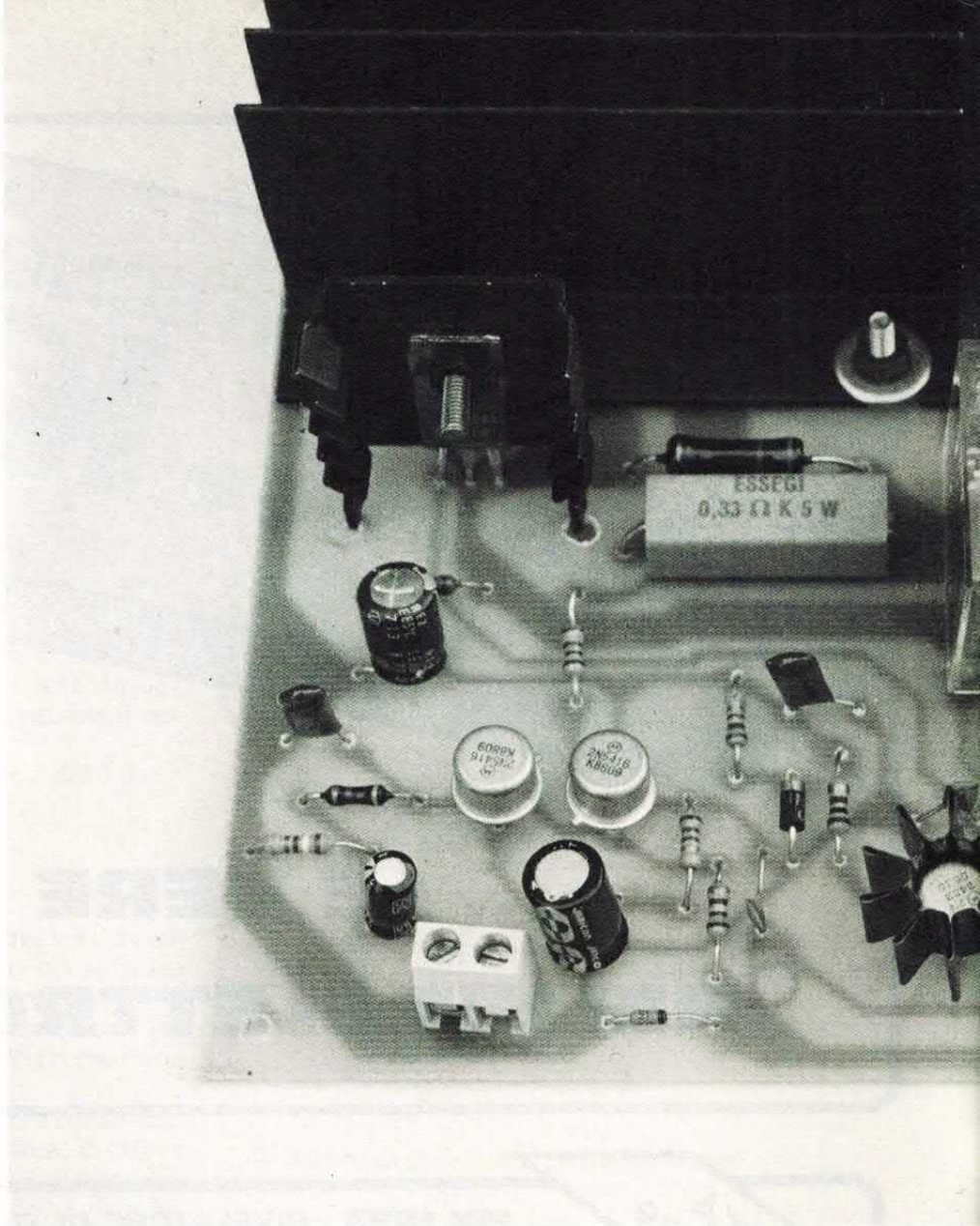
L.10.000

# dBIII

UN CORSO COMPLETO!

Suppl. PC USER N. 25

COMPATTO ED ECONOMICO MODULO POTENZA PER BEN 100 WATT RMS SU 4/8 OHM.

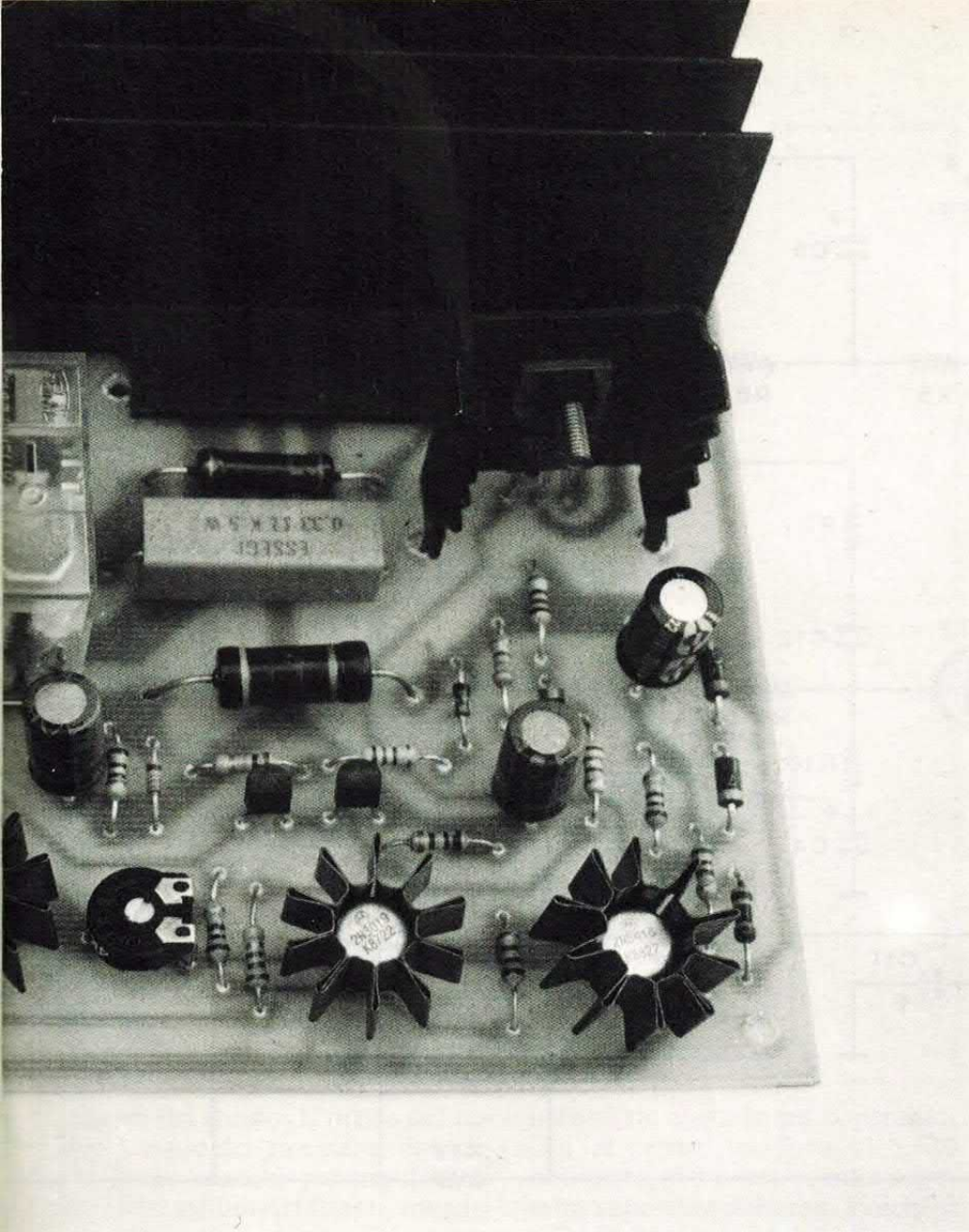
*HITACHI*

# FINALE 100W

Dopo una lunga serie di progetti di finali di potenza presentati in questi ultimi numeri della rivista, torniamo questo mese sull'argomento proponendo una versione ridotta e leggermente modificata dell'amplificatore da 200 watt presentato sul fascicolo di settembre 1988 di Elettronica 2000. Siamo stati spinti a ciò dalle numerose richieste giunte in tal senso in redazione in questi ultimi mesi. Moltissimi lettori ci hanno scritto o telefonato chiedendoci di pubblicare le modifiche necessarie per dimezzare la potenza di uscita; altri ci hanno chiesto di presentare una versione modulare con i dissipatori montati direttamente sulla piastra. Altri ancora volevano sapere come fare per aumentare la sensibilità di ingresso. In considerazione di tanto interesse non potevamo non ritornare, anche se brevemente, su tale progetto. Ci preme tuttavia ribadire un concetto già illustrato nell'articolo di presentazione dell'ampli da 200 watt. Qualche che sia il livello di ascolto, maggiore è la potenza che il finale è in grado di erogare, migliore risulterà la dinamica. Con i sofisticati sistemi di riproduzione attualmente disponibili (leggi compact disc) questa caratteristica è molto importante al fine di ottenere un suono quanto più possibile simile in tutte le sfumature dell'originale.

## IL RISPARMIO ECONOMICO

Per questo motivo quando abbiamo deciso di presentare un finale HI-FI ci siamo orientati sulla potenza di 200 watt. Tuttavia anche con una potenza dimezzata si possono ottenere risultati eccel-

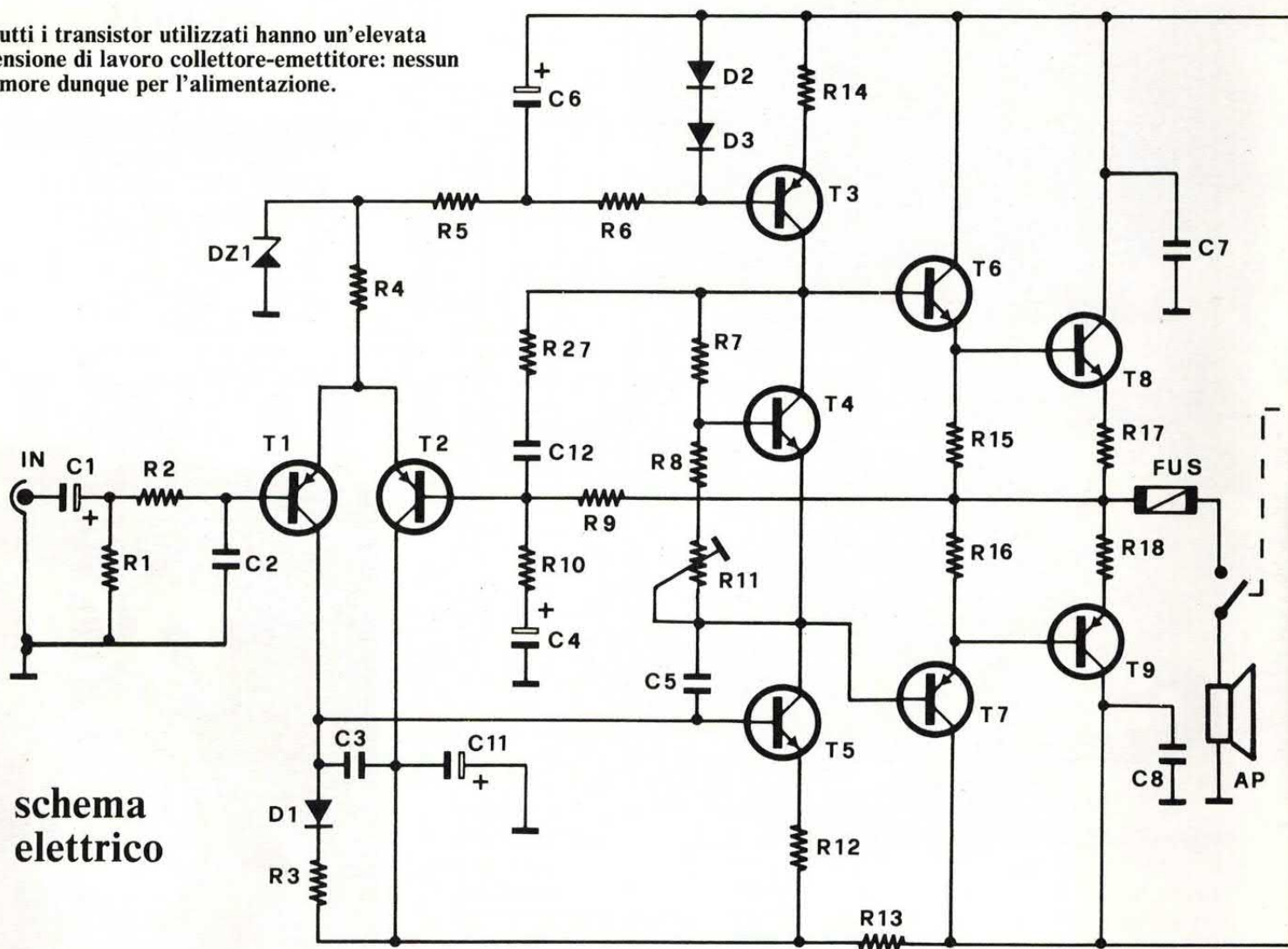
IN KIT!

COMPLETO DI CIRCUITO ANTI BUMP PER L'ACCENSIONE O LO SPEGNIMENTO

# ANTI BUMP

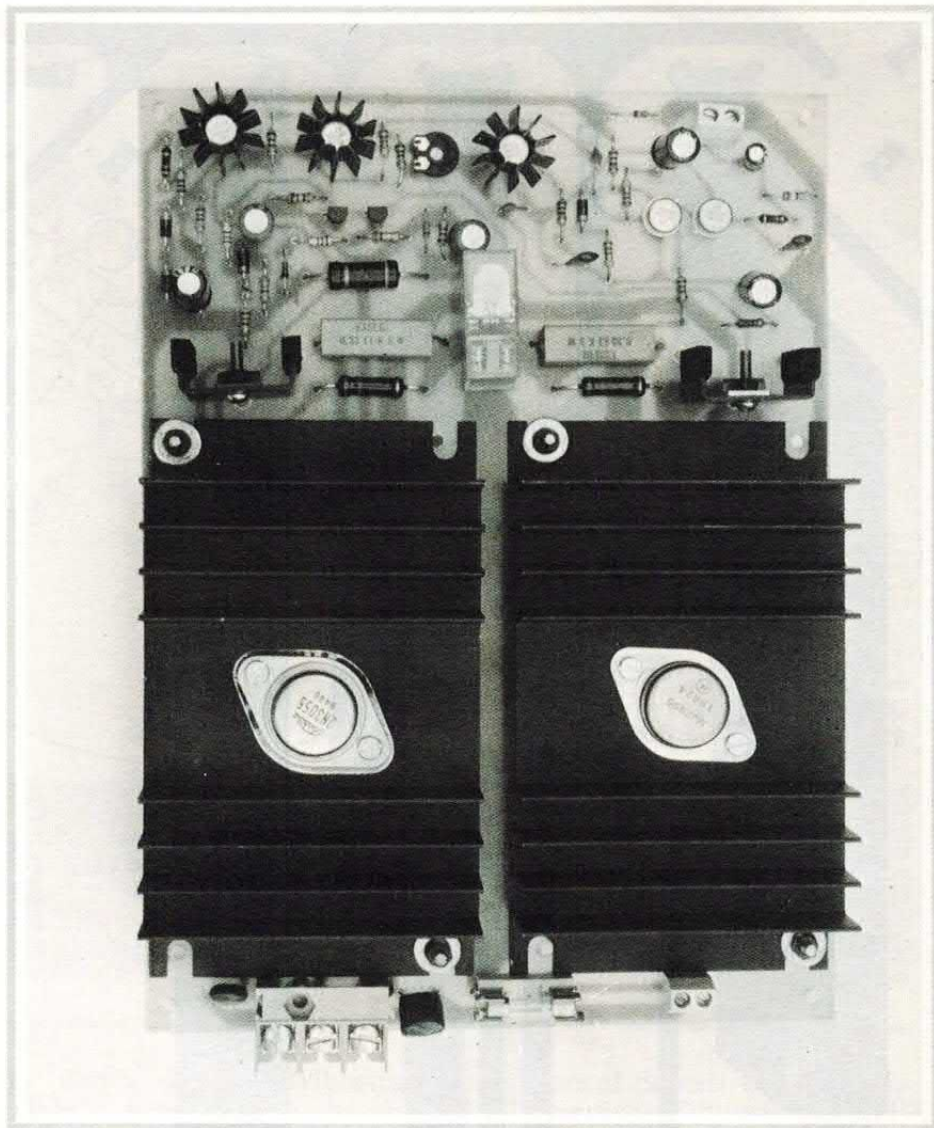
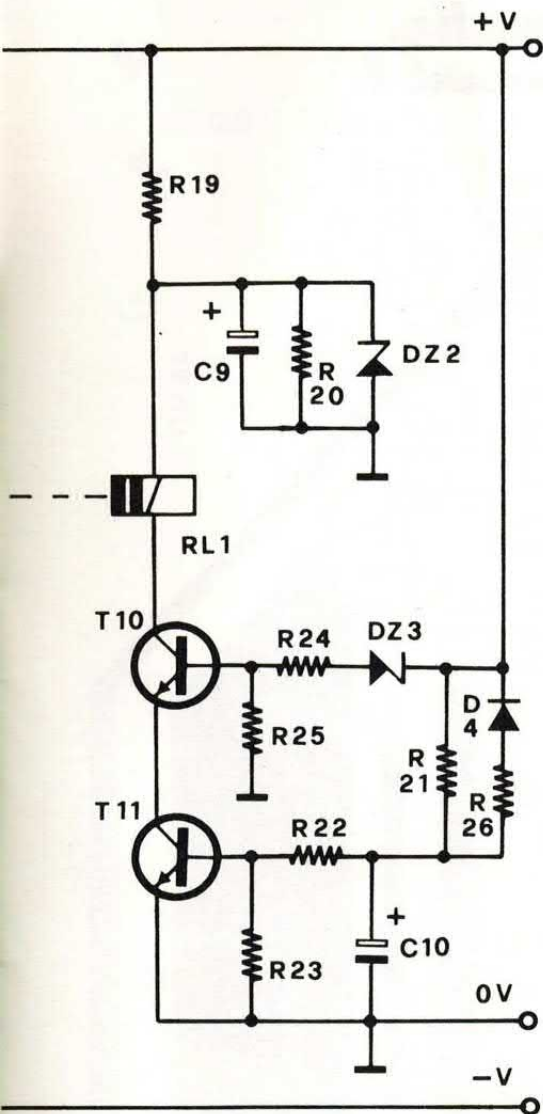
lenti come abbiamo avuto modo di constatare durante le prove del modulo finale presentato questo mese. Tale soluzione consente anche un notevole risparmio economico non tanto nel costo dell'ampli quanto piuttosto in quello dell'alimentatore necessario per fornire tensione al circuito. Basti pensare che l'alimentatore presentato sul fascicolo di ottobre 1988 (studiato per fornire tensione ad un solo modulo da 200 watt) è in grado di alimentare tranquillamente due amplificatori da 100 watt. Tenendo presente che il costo dell'alimentatore è decisamente superiore rispetto a quello dell'ampli, si intuisce facilmente quale risparmio comporti l'impiego di due moduli da 100 watt al posto di due finali da 200. Il circuito descritto in queste pagine presenta caratteristiche tecniche del tutto simili al fratello maggiore: la banda passante è compresa tra 15 Hz e 36 KHz mentre la distorsione risulta inferiore allo 0,1 per cento. Il finale può pilotare carichi a 8 o a 4 ohm; nel primo caso è necessario alimentare il circuito con una tensione duale di circa ±42/45 volt, nel secondo caso la tensione, sempre duale, deve essere di circa ±36/38 volt. La sensibilità di ingresso è stata elevata a 300 mV per consentire di pilotare l'ampli anche con piastre di registrazione o con preamplificatori un po' «sordi».

## CONTRO IL BUMP

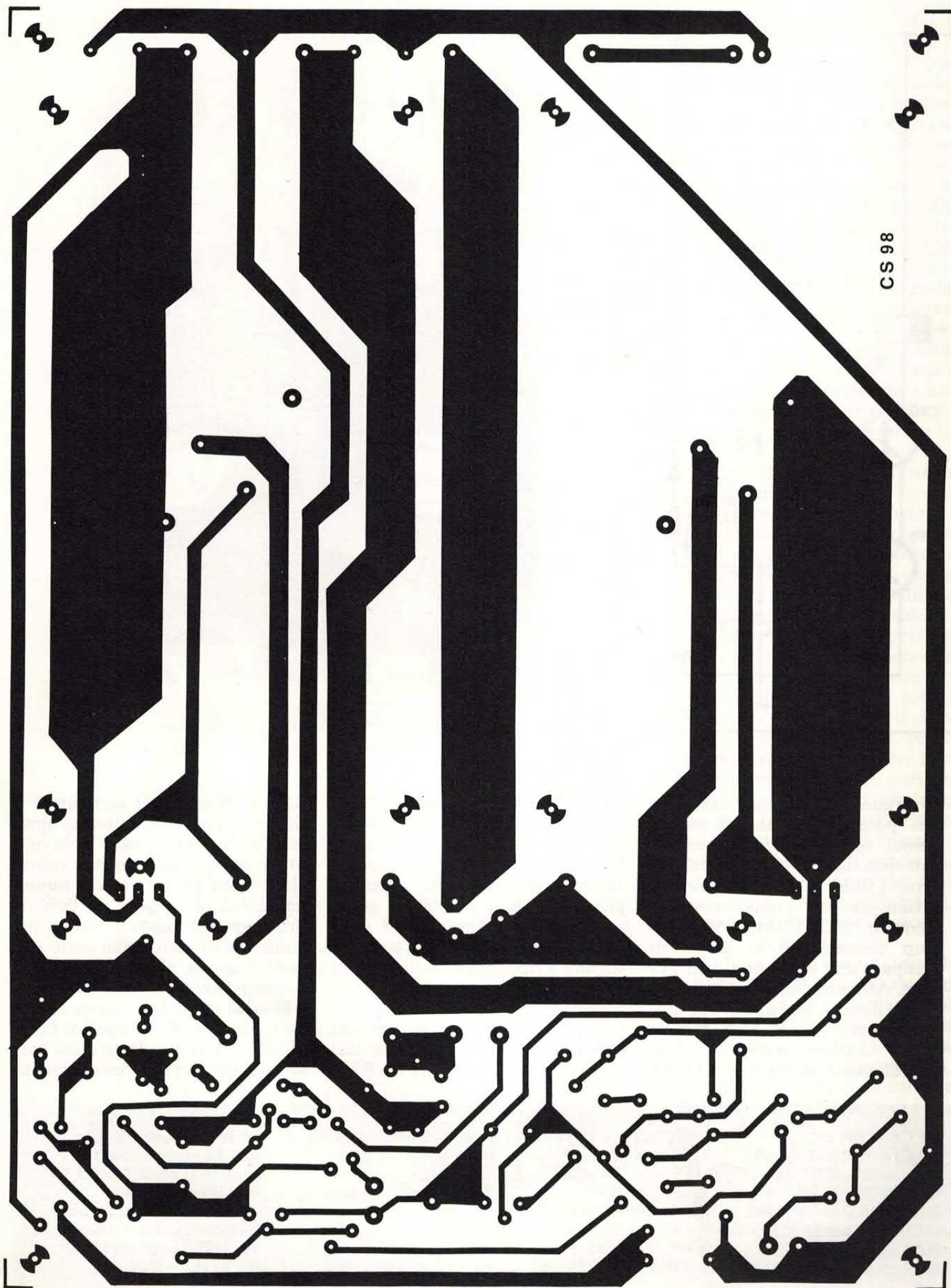
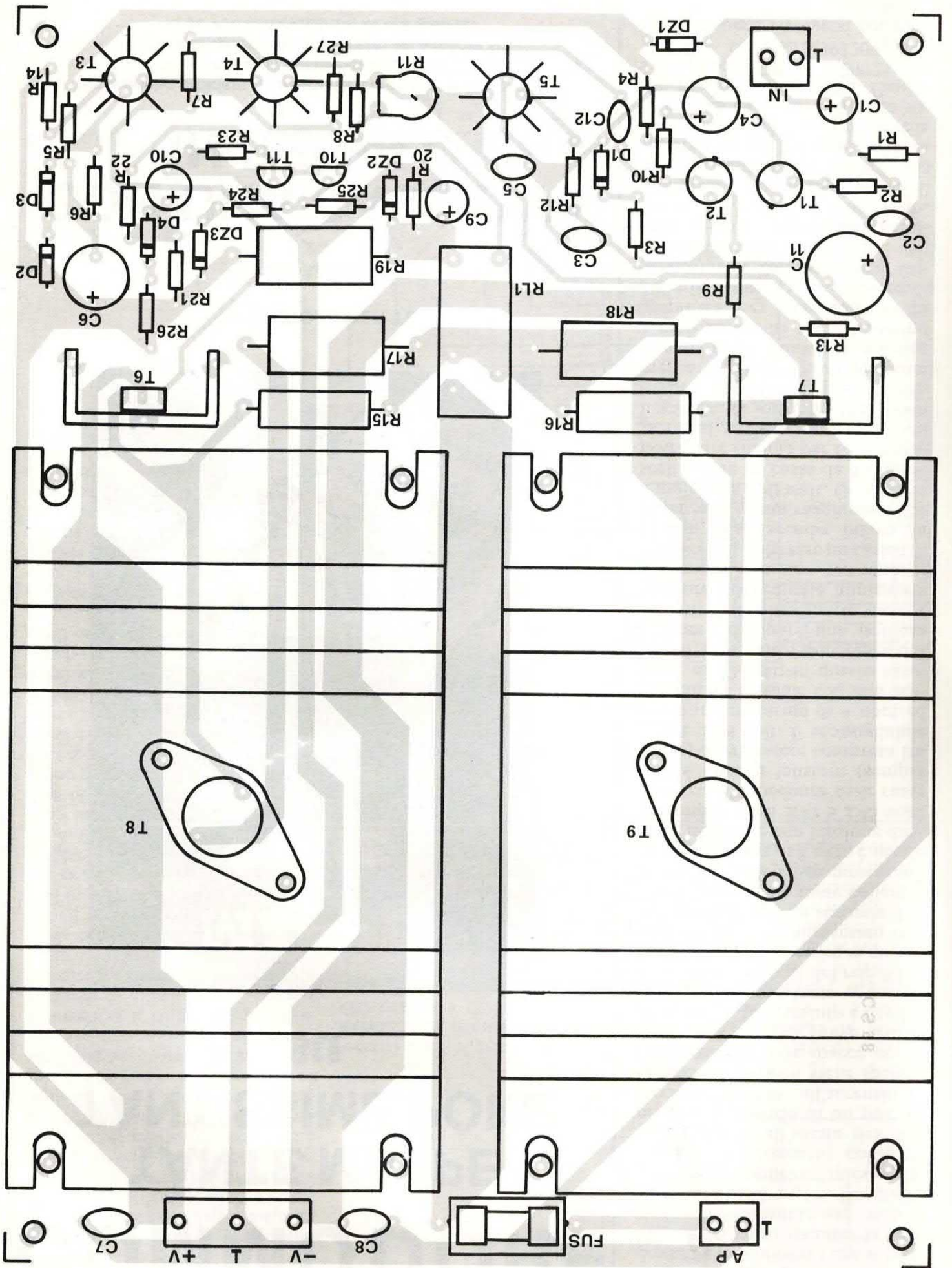
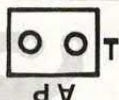
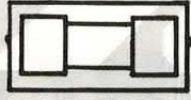
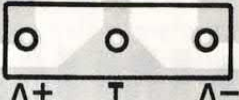
L'amplificatore dispone anche di un circuito che elimina il fastidioso «bump» di accensione e spegnimento. Quanti hanno già realizzato l'ampli da 200 watt che non disponeva di un circuito del

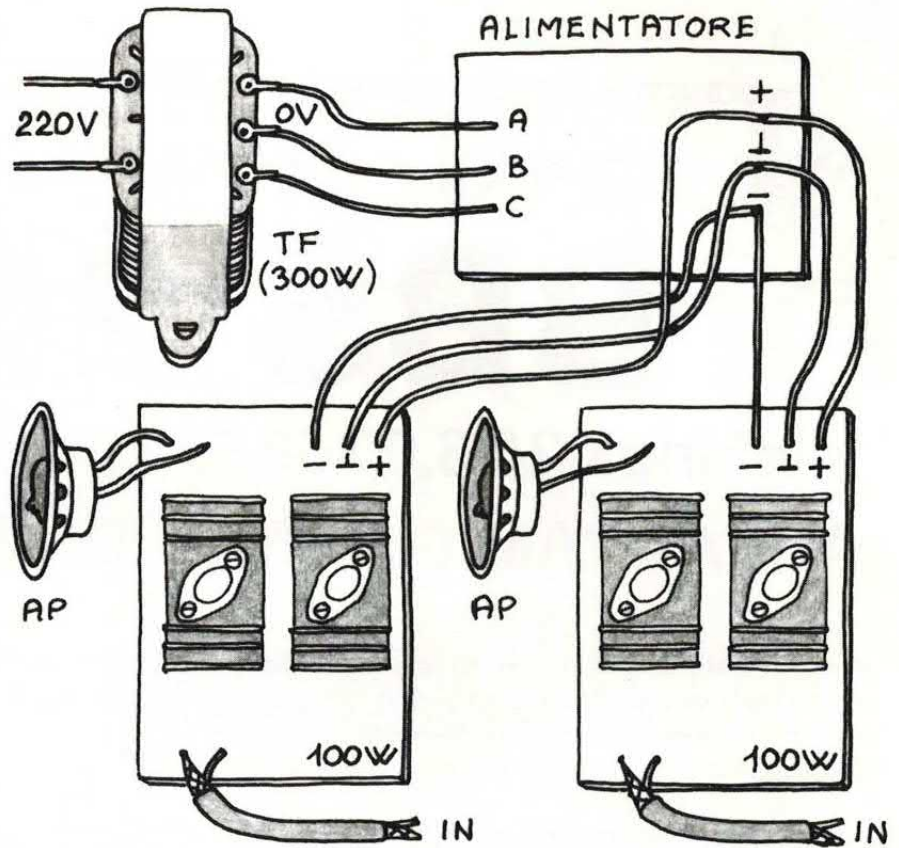
Tutti i transistor utilizzati hanno un'elevata tensione di lavoro collettore-emettitore: nessun timore dunque per l'alimentazione.

schema elettrico

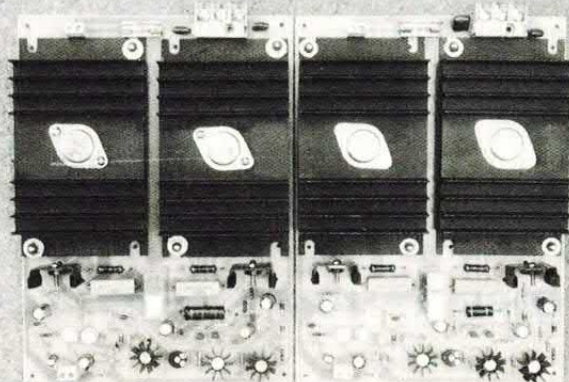
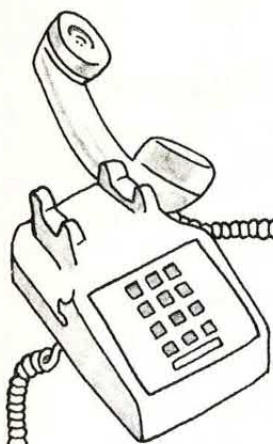
genere, potranno utilizzare tranquillamente tale schema. Ma la vera novità di questa versione a potenza ridotta è rappresentata dalla basetta stampata che accoglie, oltre a tutti gli altri componenti, anche i due dissipatori. Abbiamo ottenuto in questo modo un montaggio molto razionale anche se la superficie complessiva della basetta risulta piuttosto estesa. In considerazione tuttavia della limitata altezza del modulo, è possibile nel caso si intenda realizzare una versione stereo, sistemare le due piastre una sopra l'altra con notevole risparmio di spazio. Diamo dunque un'occhiata allo schema elettrico. La sezione di potenza utilizza una coppia di transistor complementari tipo 2N3055/MJ2955, un'altra coppia complementare nello stadio pilota e cinque transistor nello stadio di polarizzazione e nel differenziale di ingresso. Caratteristica fondamentale di tutti i transistor utilizzati è l'elevata tensione di lavoro collettore-emettitore che li mette al riparo da eventuali rotture dovute alla tensione di alimentazione dell'ampli. I due elementi utilizzati nel differenziale di ingresso sono in grado di reggere una tensione C-E di ben 300 volt mentre tutti gli altri transistor, tranne i finali, possono «reggere» tensioni di poco inferiori. Nello stadio pilota viene utilizzata una coppia complementare costituita da un BD911 e da un BD912; tali elementi sono

| COMPONENTI | | | |
|---|---|---|---|
| | R8 = 1 Kohm | R17,R18 = 0,33 Ohm 5 W | R26 = 22 Ohm |
| R1 = 3,9 Kohm | R9 = 22 Kohm | R19 = 470 Ohm 2W | R27 = 220 Ohm |
| R2 = 820 Ohm | R10 = 220 Ohm | R20 = 10 Kohm | C1 = 4,7 µF 63 VL |
| R3 = 220 Ohm | R11 = trimmer 2,2 Kohm | R21 = 47 Kohm | C2 = 3,9 nF |
| R4 = 2,2 Kohm | R12 = 100 Ohm | R22 = 15 Kohm | C3 = 1,5 nF |
| R5 = 1 Kohm | R13 = 33 Ohm | R23 = 2,2 Kohm | C4 = 220 µF 16 VL |
| R6 = 1 Kohm | R14 = 68 Ohm | R24 = 15 Kohm | C5 = 33 pF |
| R7 = 2,2 Kohm | R15,R16 = 47 Ohm 2W | R25 = 100 Kohm | C6 = 220 µF 16 VL |

in grado di dissipare ciascuno una potenza di ben 90 watt e quindi risultano sovradimensionati rispetto alle esigenze del circuito. I finali di potenza sono costituiti da una coppia complementare 2N3055/MJ2955; ciascun elemento è in grado di dissipare una potenza di ben 117 watt. Alla massima potenza ogni finale dissipa in calore una potenza compresa tra 15 e 20 watt circa. Ciascun transistor deve quindi essere munito di un adeguato dissipatore di calore. I due elementi da noi utilizzati presentano una resistenza termica di ben 2,5 °C/W che limita l'innalzamento termico alla massima potenza a non più di 60 gradi centigradi. Il trimmer R11 consente di regolare la corrente assorbita a riposo dal finale. Per un corretto funzionamento tale corrente deve essere compresa tra 60 e 80 mA. Il guadagno in tensione dell'amplificatore dipende dal rapporto tra le resistenze R9 e R10. In pratica per aumentare o ridurre il guadagno bisogna agire su R9. In questo caso abbiamo utilizzato una resistenza di valore elevato che garantisce una buona sensibilità al circuito. Il fusibile protegge i transistor finali nei confronti di accidentali corto circuiti di uscita. Il circuito dell'anti-bump fa capo ai transistor T10, T11 ed al relé RL1. Questo stadio ha il compito di eliminare il fastidioso rumore prodotto dalle casse quando viene acceso e spento

**C7,C8 = 100 nF**
**C9,C10 = 100 μF 25 VL**
**C11 = 47 μF 63 VL**
**C12 = 33 pF**
**D1,D2,D3,D4 = 1N4002**
**DZ1 = Zener 15 V 1/2W**
**DZ2 = Zener 12 V 1W**
**DZ3 = Zener 27 V 1/2W**
**T1,T2,T3 = 2N5416**
**T4 = 2N3019**
**T5 = 2N3439**
**T6 = BD911**
**T7 = BD912**
**T8 = 2N3055**
**T9 = MJ2955**
**T10,T11 = BC237B**
**RL1 = Feme 12V 1 Sc**
**Fus = 5A**

**Il kit completo di basetta, componenti e minuterie (cod. FE212) costa 60 mila lire mentre la versione montata (cod. FE212M) costa 72 mila lire. La singola basetta (cod. 098) costa 24 mila lire. Il materiale va richiesto alla ditta Futura Elettronica, Via Modena 11, 20025 Legnano (MI), tel. 0331/593209.**

CS 98

l'amplificatore. Questo rumore è dovuto allo squilibrio che si verifica nel circuito quando la tensione di alimentazione scende sotto una certa soglia. Per eliminare semplicemente questo fenomeno è necessario collegare l'altoparlante all'uscita dell'ampli con un ritardo di un paio di secondi rispetto all'accensione. Quando il circuito viene spento, l'altoparlante deve invece essere scollegato nel più breve tempo possibile. L'inserimento e l'esclusione dell'altoparlante avvengono tramite contatti del relé RL1. Come detto in precedenza questo amplificatore va alimentato con tensioni differenti a seconda dell'impedenza delle casse collegate all'uscita. Se le casse presentano una impedenza di 8 ohm è necessario utilizzare una tensione duale compresa tra ±42 e ±45 volt; se invece l'impedenza delle casse è di 4 ohm la tensione (sempre duale) dovrà essere compresa tra ±35 e ±38 volt. È sconsigliabile collegare un carico di 4 ohm ed alimentare il finale con una tensione di 42 volt; in questo caso, infatti, i transistor di potenza dovrebbero dissipare una potenza eccessiva. D'altra parte non è neppure conveniente alimentare il circuito con una tensione di ±35 volt ed utilizzare un carico di 8 ohm; così facendo, infatti, la potenza di uscita raggiungerebbe a malapena i 50 watt. Qualora la scelta cada su casse da 8 ohm si potrà fare ricorso per l'alimentazione al circuito presentato sul fascicolo di ottobre 1988; con questo dispositivo potrete alimentare contemporaneamente due dei nostri moduli di potenza e realizzare così un validissimo amplificatore stereofonico da 100+100 watt RMS completo di alimentatore dalla rete luce. Occupiamoci ora brevemente del montaggio. Come si vede nelle illustrazioni tutti i componenti, compresi i due dissipatori ed il circuito antibump, sono stati montati su una basetta stampata che misura 16x22 centimetri. Sia la basetta che il kit completo sono prodotti dalla ditta Futura Elettronica (CP 11 - 20025 Legnano - tel. 0331/593209) alla quale bisogna rivolgersi per rice-

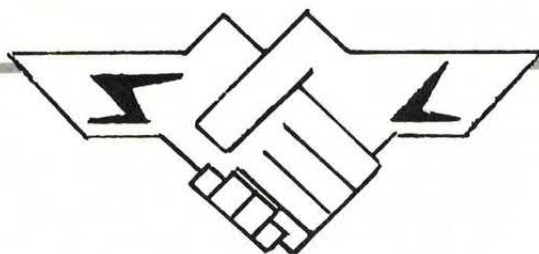
vere il materiale. A quanti intendono autocostruire la basetta consigliamo l'impiego della fotoincisione, sistema questo che consente di ottenere una basetta del tutto simile alla nostra. Prima di iniziare il montaggio dei componenti accertatevi che non vi siano corto circuiti tra le piste o che queste non siano interrotte in qualche punto. Montate per primi i componenti passivi e quindi via via tutti gli altri. Prestate la massima attenzione all'esatto orientamento degli elementi polarizzati ed al corretto inserimento dei transistor. In quelli con contenitore TO-5 la base è al centro, l'emettitore vicino alla tacca di riferimento ed il collettore di fronte all'emettitore. I transistor in contenitore TO-220 hanno invece il collettore al centro, la base a sinistra e l'emettitore a destra. In entrambi i casi il collettore è collegato all'involucro metallico esterno. Tutti i transistor, ad eccezione di T1 e T2 e dei due elementi plastici del circuito anti-bump, dovranno essere muniti di aletta di raffreddamento. I due transistor di potenza dovranno essere montati su altrettanti dissipatori per TO-3 che andranno fissati alla basetta alla fine del cablaggio. A tale proposito, dopo aver fissato i transistor ai dissipatori senza fare uso di alcun isolante, saldate alla base, all'emettitore ed al collettore di T8 e T9 degli spezzoni di conduttore della lunghezza di 3/4 centimetri. Avvicinate dissipatore e transistor alla piastra ed inserite nei rispettivi reofori i tre spezzoni di conduttore. Fissate il dissipatore con due o quattro viti e saldate rapidamente gli spezzoni di conduttore alle piste corrispondenti. Per agevolare i collegamenti fate uso di morsettiere per gli ingressi e le uscite. A questo punto, dopo aver dato un'ultima occhiata al circuito date tensione. Per regolare la corrente di riposo inserite sulla linea positiva di alimentazione un milliamperometro da 250 mA f.s., cortocircuitate l'ingresso e collegate un carico fittizio da 8 ohm. Regolate quindi il trimmer sino a leggere sullo strumento una corrente di 60/80 mA. Durante questa prova staccate la resistenza R19 che alimenta il circuito dell'anti-bump e collegate il carico tra il fusibile a massa. Se disponete di un oscilloscopio e di un generatore di segnali potrete verificare tutte le caratteristiche del circuito, in caso contrario dovrete accontentarvi di una verifica ad «orecchio». Ripristinate dunque R19 e collegate l'uscita dell'ampli ad una cassa acustica; all'ingresso inviate il segnale proveniente da una piastra di registrazione o da un preamplificatore. Se tutto funziona correttamente la musica verrà riprodotta fedelmente. Non resta ora che controllare se il circuito anti-bump funziona a dovere. All'accensione il relé deve attraccare dopo un paio di secondi mentre allo spegnimento il relé deve scollegare immediatamente il carico. In entrambe le occasioni l'altoparlante non deve produrre il fastidioso «bump».

## i collegamenti

I due prototipi di redazione.

# OPUS

# BBS 2000

## telefono 02/76.00.68.57 GIORNO E NOTTE

## AREA 4 "AMIGA WORLD" IN ECHO MAIL

**Programmi sempre nuovi da prendere direttamente dalla banca dati sul vostro computer, assolutamente gratis! Scambi di notizie e pareri fra Amiga Users ed un esperto che risponde via modem a tutte le vostre domande.**
**Collegatevi a BBS 2000! Provare per credere!!!**

# PUOI COLLABORARE ANCHE TU

**AMIGA Byte è aperta alla collaborazione di tutti quanti fra voi desiderano essere protagonisti oltre che lettori della rivista. Basta conoscere il computer, naturalmente, ed avere idee interessanti o utili per articoli e programmi. Chissà quanti di voi hanno nel cassetto della mente o letteralmente in quello della scrivania programmi realizzati per ottimizzare il proprio lavoro, per occupare intelligentemente il tempo libero, e materiale in genere scaturito dall'esperienza, dall'amore per il proprio fare, dall'inestinguibile sete di sapere e produrre meglio e di più. Be', non teneteli chiusi nel cassetto o nella testa, inviateceli in visione. Tutto il materiale pubblicato sarà regolarmente compensato, il che non guasta, giusto? Spedite sempre una copia dei vostri lavori, dattiloscritti o su disco (l'altra tenetela stretta per sicurezza) specificando sempre i vostri dati. L'ordine e la precisione sono indispensabili. A tutti verrà data risposta, qualunque sia l'esito.**
**Indirizzate il materiale a Arcadia srl, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano.**

## SCRIVI DIRETTAMENTE IN REDAZIONE TROVERAI TANTI AMIGHI

**DITTA** costruzione speciale dispositivo per auto diesel cerca in tutta Italia rappresentanti per vendita a domicilio. Vendita assicurata ed ottima retribuzione. Chiedere informazioni allegando francobollo per risposta a: cas. post. Edin-Elettronica 73042 Casarano (LE).

**CERCO** interfaccia Midi per ZX Spectrum 48K, completa di Software di gestione. Cerco inoltre chiunque abbia informazioni sulla reperibilità di questa interfaccia sia in Italia che all'estero. Scrivere o telefonare a: Alberto Ernestini, via Friuli 33, 01100 Viterbo, tel. 0761/341689 (ore 20.30/21.00).

**VENDO** in blocco a L. 150.000 i 30 programmi per IBM compatibili più richiesti. Circa 90 dischetti Autocad, DBase III Plus, Reflex, Flight Simulator, Framework II, Lotus 123, Simphony, Windows, Ventura e tanti altri. Scrivere a Stefano De Napoli, via XXI Aprile 21, 00162 Roma.

**VENDO** programmi per Olivetti M24 e compatibili. Grande varietà a prezzi sbalorditivi. Per ricevere l'elenco generale scrivere o telefonare. Massima serietà. Sesti Massimo, via A. De Filippis 6, 87100 Cosenza, tel. 0984/36888.

**IMPORTANTE** azienda leader nel settore grafica disegno-tecnico distributrice di marchi di importanza mondiale leader nel settore cerca tecnici addetti alla vendita per le singole regioni d'Italia. Richiedesi: studi medi-superiori ad indirizzo tecnico e conoscenza disegno tecnico. Offresi: ambiente di lavoro dinamico ed in continua evoluzione tecnica; corsi di istruzione alle nuove metodologie del disegno; condizioni economiche vantaggiose. Scrivere ad ADIT S.p.A., via Segrino 8, San Giuliano Mil.se

**La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano 20122**

**GIOCHI E UTILITY** vendo a prezzi stracciati. Turbo tape caricabile in metà tempo, totocalcio, la voce, routines grafiche, programmi grafici e sonori, super-strip-poket, cyborg II, Touch Wall II e altri. Lista gratis. David Moroni, via Della Croce 18, 47031 Faetano R.S.M.

**TERMINALI** Olivetti TC1300, funzionanti, ottimi anche solo per recupero parti: robusto contenitore con interno a rack metallico, ventola Papst, alimentatore switching +—5VDC +—12VDC da 180 Watts 110 e 220 VAC, filtro di rete, connettori DB, integrati di attuale utilizzo, Z80CPU, Z80SIO, Z80DART, Z80 CTC, Eprom ecc. Dispongo di n. 2 esemplari a L. 70.000 cadauno. Tel. Franco 0564/408091 ore pasti.

**CERCO** hard-disk tipo slim (interno) solo se vera occasione. Cambio alimentatore stabilizzato con regolazione del voltaggio della C.T.E. modello RG 7000 da 13,8 Volts (1 mese di uso), con scheda EGA o simile e monitor monocromatico. Eventualmente permuto. Per informazioni scrivere a Perelli Renato, via Garibaldi 21, 14047 Monbercelli (AT). Si cambiano anche programmi MS-DOS.

**SCAMBIO** manuale italiano del lattice «C» (ultima versione) con ultima versione manuale compilatore Aztec «C» per Amiga, purché completo e leggibile. Compro Blink versione 7.1 ed ultimi fish disk. Scrivere o telefonare a: Luigi Callegari, via De Gasperi 47, 21040 Sumirago (VA), tel. 0331/909183.

**AMIGA!** cambio od eventualmente regalo programmi per questo gioiello dell'elettronica. Richiedere lista titoli a Renato Zorzetto, via Arno 10, 36040 Alte Ceccato (VI).

**STREPITOSO!** vendo giochi e utility per C64 a soli L. 500 disponibili sia su disco che cassetta. Garantisco massima serietà; invio lista gratuitamente.
Scrivere o telefonare e chiedere di: Mazzucco Pierangelo, via Cavanella Adige 100/B, 30010 Chioggia (VE), tel. 041/4950550.

**PER AMIGA** compro hardware e software; inviate le vostre liste con i prezzi relativi, a: Gianluca Banfi, via 4 Novembre 29, 20015 Parabiago (MI).

**VIC 20** vendo: Commodore + registratore 1530 + alimentatore + joystick + 2 cassette giochi + libretto d'istruzioni in italiano tutto a L. 100.000. Telefonare o scrivere a: Corà Luca, via A. Moro 68, 36026 Poiana Maggiore (VI).

# UN PACCHETTO SPECIALE

## PER IBM E COMPATIBILI MS-DOS

# L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE!

<u>NEL FASCICOLO</u>

- IL PROLOG, LINGUAGGIO DELL'A.I.
- LE TECNICHE EURISTICHE
- LOGICA: I SISTEMI ESPERTI
- L'ELABORAZIONE ELN

<u>NEL DISCO</u>

- RICONOSCITORE DEL LINGUAGGIO
- IL PROGRAMMA CHE DIVIENE SEMPRE PIÙ INTELLIGENTE

**solo L. 12.000**
**RIVISTA E DISCO PROGRAMMI**

**Invia vaglia postale ordinario ad Arcadia srl, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano specificando pacchetto A.I.**

# PER IL TUO OLIVETTI PC 128 & S

## I PIÙ DIVERTENTI LISTATI PER IL 128 S

**Un fascicolo e una cassetta programmi a soltanto Lire 9mila da inviare tramite vaglia postale (o assegno) ad Arcadia srl, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. Riceverai il tutto comodamente a casa!**

# UNA BUONA COLLEZIONE DI PROGRAMMI

## ANNUNCI

**SAX DIGITALE** vendo «Casio DH 100 Midi», nuovissimo e inusato completo di 2 bocchini ricambio. (Emula il Sax e altri 4 strumenti a fiato) a lire 200.000.
Vendo raccolta di games anno 86/87 per C64 su 100 dischi doppia faccia (nuovi) a lire 130.000. Discacciati Piero, via Paganini 28/B, Monza, tel. 039/329412.

**COMMODORE** 64 con tanti accessori vendo. Telefonare Denis 0426/669493.

**CERCO** numeri di «Input» pago bene Antonello Ventre, via Ciciriello 8, 85050 Paterno (Potenza).

**PER MS-DOS** vendo i migliori games in commercio a prezzi eccezionali. Contattare Nicola Acanfora, via Newton 16, 10036 Settimo Torinese (TO), tel. 011/8008269.

**HEY BOYS** è nato un club per CBM 64 e per Atari 130 XE. Aderite con sole 1000 L. Tanti regali e notizie. Mario Tavera, via De Gasperi 3, 07032 Nulvi (SS), tel. 079/576504.

**SCAMBIO** programmi e manuali Amiga (o vendo a prezzi bassissimi). Ho oltre 1000 titoli. Rispondo a chiunque. Mauro Bricca, via Monade 38, 18013 Diano Marina (IM), tel. 0183/400814 o 495491.

**CERCASI** collaboratori ovunque residenti unico requisito: minimo tempo libero per lavoro domicilio. Per informazioni inviare francobollo a: D. Franco, viale Calabria 326, 89131 Reggio Calabria.

**VENDO** adattatore telematico per C64 (modello 6499). Nuovo, mai usato, con istruzioni complete. L. 100.000 trattabili. Deidda Claudio, v. Angelo Bracco 4, Priola (Pievetta) CN, tel. 0174/88080.

**VENDO IBM AT** compatibile con 1 Mb, disco da 1,2 Mb, hard disk da 20Mb, scheda video Paradise EGA Autoswitch, mouse Genius, monitor multisin II Nec, stampante Epson LX80, biblioteca programmi e manuali grafica. Telefonare allo 0425/23458 (ore pasti) e chiedere di Giorgio.

**SCAMBIO** programmi in particolare giochi per PC IBM XT e AT in MS-DOS. Inviate la vostra lista. Risposta sicura. Fabrizio Calì, via Pancaldo 7, 20100 Milano.

**C64 VENDO** come nuovo + disk drive compatibile 1541 (30% + veloce) + cartuccia velocizzatrice (5 volte più veloce) + registr. originale + 2 joystics di cui 1 a 3 fire + auto a L. 700.000: scrivere a: Salvatore Ognibene, v.le Campania 7, 90144 Palermo.

**VENDO** maestosa centralina luci psichedeliche stereofoniche + strobo montata su elegante contenitore al prezzo di 200.000 vero affare. Telefonare al 041/482805 dopo le 18.00 e chiedete di Roberto.

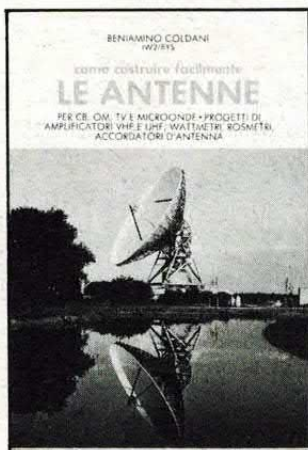
**CERCO** hardware, periferiche, computers di qualsiasi marca e modello guasti, riparabili o meno, per studi ed esperimenti. Sig. Riccardo Alaimo, v. Cirié 51, 10071 Borgaro (Torino), tel. 011/4702043.

**VENDO** in blocco a lire 150.000 i 30 programmi per IBM compatibili più richiesti. Circa 90 dischetti. Autocad, Dbase III Plus, Reflex, Flight Simulator, Framework II, Lotus 123, Simphony, Windows, Ventura e tanti altri. Scrivere a Stefano De Napoli, via XXI Aprile 21, 00162 Roma.

**VENDO** a prezzo da trattare corso di elettronica e radio tv, «teleradio» dell'Ist (18 dispense). Regalo a chi acquista il corso varie riviste di Elettronica. Telefonare allo 0881/943615 (ore 13,45-14,30) o scrivere a: Toziano Pasquale, via U. La Malfa 8, 71036 Lucera (Foggia).

**VENDO** a prezzi incredibili i migliori programmi esistenti sul mercato per Commodore 64 e 128 (pensate, un programma costa solo L. 400). Scrivetemi al più presto e riceverete, assolutamente gratis, il mio bellissimo

**Dizionario**
Italiano-inglese ed inglese-italiano, ecco il tascabile utile in tutte le occasioni per cercare i termini più diffusi delle due lingue.
Lire 6.000

# PER LA TUA BIBLIOTECA TECNICA

**Le Antenne**
Dedicato agli appassionati dell'alta frequenza: come costruire i vari tipi di antenna, a casa propria.
Lire 9.000

**Puoi richiedere i libri esclusivamente inviando vaglia postale ordinario sul quale scriverai, nello spazio apposito, quale libro desideri ed il tuo nome ed indirizzo. Invia il vaglia ad Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano.**

# ANNUNCI

catalogo. Attendo vostre notizie!!! Vergari Gianluca, via Dante 14, 73020 Melpignano (Lecce).

**SCAMBIO** software per MS-DOS. Sono particolarmente interessato a linguaggi, data base, word processor, matematica, elettronica. Spedite la lista a: Legovich Danilo, C/P 3299, 30170 Mestre - Centro (VE). Tel. 041/986700 (ore 20.30-21.30).

**COMPRO** oscilloscopio a memoria alla logica o digitale recente a prezzo buono. Tel. 0373/31168 ore serali.

**«OCCASIONE»** vendo frequenzimetro digitale BF/AF LX275 Nuova Elettronica a L. 70.000 + oscilloscopio S.R.E. a L. 70.000. Tutto funzionante spedizione in contrassegno. Salamone Domenico, via Svezia 2 int. 11, 56124 Pisa.

**VENDO** commodore 64 + disk drive 1541 + turbo disk + registratore C2N + stampante grafica MPS 801+2 joystic (1 Professionale) + cartuccia simons'basic con manuale (114 comandi in più per il 64!!). Il tutto come nuovo, corredato di ottime guide, 15 dischi con ottimi programmi (easy script con manuale,...), 12 cassette di video games vendo a 850.000 trattabili. Chi fosse interessato telefoni al 06/4243221. (Vendo anche separatamente).

**INVERTER** vendesi 12-24 volts 220 volts 300 W onda quadra a lire 460.000 + spese di spedizione. Inviare vaglia di lire 500.000, consegna in 20 giorni massimo. Disponibili inverter e gruppi di continuità 12/48 volts 200 volts 300/10000 W. Scrivere per informazioni. Disponibili tecnologie solari. Livio La Ferla, via V. Giuffrida 30, 95128 Catania (CT).

**FLOPPY** disk bulk 5,1/4 DS/DD lire 900 cad., bulk 3,1/2 DS/DD lire 2200. Tutti garantiti con bustine ed etichette in scatola di cartone. Rivolgersi a Marco, tel. 02/209052 (h. 19.30-20.30), via Settala 1, 20124 Milano.

**VENDO** interface I e microdrive prezzo da concordare con numerose microdrive. Rosa Marco, via Casenuove 4, Villa d'Adda (BG), tel. 035/798245 (solo la sera).

**VENDO LASER** di potenza elio neon per effetti discoteca completo di alimentatore innalzatore o solo tubo, con o senza effetti a specchio rotanti potenza 25 mW; Convertitori DC/DC alta frequenza switching sia mosfet che a transistors per potenze fino a 200 W, tensione duale variabile in uscita. Vendo a parte anche componenti speciali per detti, IC, MOSPOWER, transistori veloci e diodi, trasformatori in ferrite e nuclei avvolti e resinati. Telefonare ore pasti 051/584238. Chiedere di Andrea.

**ESPERTO** esegue, solo per Ditte, montaggi di circuiti elettronici. Vendo, inoltre, plotter Sony per MSX PRN-C41, perfetto mai usato con pennini di ricambio a L. 350.000 trattabili. Preferibilmente zona Milano. Ore serali. Montaldi Fabio, viale Ungheria 1, 20138 Milano, tel. 02/5061383.

## LETTORI ATTENZIONE

**I NOSTRI NUMERI DI TELEFONO SONO CAMBIATI**
**CHIAMARE 02/797830 (SOLO IL GIOVEDÌ POMERIGGIO PER LE RICHIESTE TECNICHE)**
**CHIAMARE 02/76006857 VIA MODEM PER COLLEGARSI ALLA BANCA DATI BBS 2000**

N. 1 - MAGGIO 1988

L. 14.000

# AMIGA BYTE

68.000

by Elettronica 2000

Sped. in abb. post. Gr. III/70

SUL DISCO
OTTO PROGRAMMI

BASIC APPUNTI

"C", PRIMI PASSI

DESKTOP VIDEO

WORKBENCH 1.3

WORLD NEWS

AUDIO DIGIT

DOS: I TRUCCHI

TIPS & TRICKS

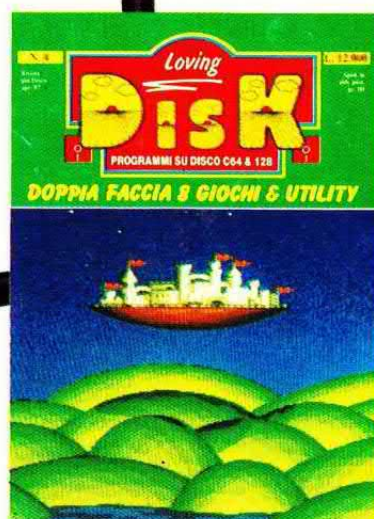
I GIOCHI NOVITÀ

AVVENTURE

CORSO DI ASSEMBLER

con
DISCO
OGNI MESE
IN
EDICOLA!

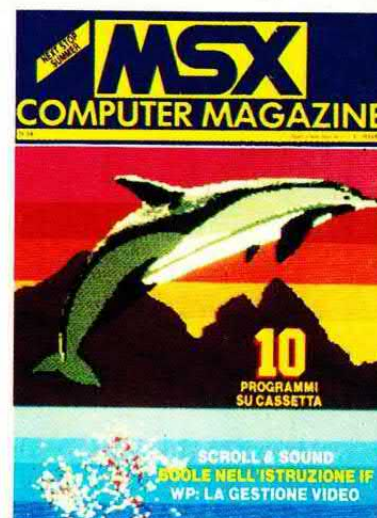
in edicola, scegli...

rivista e disco programmi per PC Ibm e compatibili

un disco zeppo di super programmi e un giornale

PER COMMODORE 64 e 128

PER IL TUO SPECTRUM

una rivista con mappe e poke e una cassetta con sedici programmi.

rivista e cassetta: dodici giochi e utility.

IL TOP PER IL TUO MSX

Dieci super programmi e una rivista sempre aggiornata e completa.